

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO – CAMPUS SUR

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
MENCIÓN (ROBÓTICA)**

**“DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO EMISOR /
TRANSMISOR DE DATOS VÍA RADIOFRECUENCIA PARA
CONTROL E INGRESO DE PRODUCTOS DE BODEGA,
UTILIZANDO MICROCONTROLADORES, LECTOR DE CÓDIGOS
DE BARRA Y BASE DE DATOS.”**

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

**DOMÉNICO FERNANDO POZO VARGAS
ANGEL GIOVANNY MACANCELA ROBLES**

DIRECTOR: ING. FRANKLIN HURTADO

QUITO, DICIEMBRE 2011

DECLARACIÓN

Nosotros, Angel Giovanni Macancela Robles y Doménico Fernando Pozo Vargas, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y la normatividad institucional vigente.

Angel Giovanni Macancela

Doménico Fernando Pozo

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Angel Giovanni Macancela Robles y Doménico Fernando Pozo Vargas, bajo mi dirección.

Ing. Franklin Hurtado

Director de Tesis

DEDICATORIAS

A Dios por brindarme la vida, la fuerza de voluntad y por brindarme los medios necesarios para continuar mi formación, y siendo un apoyo incondicional para lograrlo ya que sin su guía no hubiera podido conseguirlo.

A mi familia quienes me han acompañado a lo largo del camino, brindándome la fuerza necesaria para continuar, animándome en todo momento, dándome consejos y orientación, estoy muy agradecido con todos ellos.

A nuestros docentes, quienes laboran arduamente para el progreso de nuestra patria. Aquellos que son formadores de los hombres y mujeres, futuros profesionales del mañana, sobre la bases de valores morales, éticos, académicos y de mucho humanismo, quienes con mucha paciencia cincelan la formación de sus alumnos.

A mis amigos, con quienes nos apoyamos mutuamente durante nuestra formación profesional y han sido quienes me han brindado fuerzas, apoyo y aliento en el desarrollo de esta empresa.

Angel Giovanni Macancela Robles

DEDICATORIAS

A mi familia especialmente a mis padres quienes siempre me han apoyado en todo momento, siendo un pilar fundamental en mi vida, sobre todo mi padre fuente de inspiración que además de ser mi guía nunca dejo de ser mi amigo, quien junto a mi madre con su comprensión y apoyo supieron darme la fuerza necesaria para seguir hacia la culminación de esta etapa.

A todos mis amigos, y aquellas personas que de una u otra forma aportaron en diferentes momentos de mi vida con su aliento y apoyo; con quienes compartí muchos buenos momentos a lo largo de nuestra formación académica y quienes constituyen un gran baluarte en mi vida.

A mis maestros y docentes quienes además de impartir cátedra me impartieron lecciones de vida validas no solo para mi desarrollo profesional sino también para mi desarrollo personal.

Doménico Fernando Pozo Vargas.

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud, principalmente va dirigida a Dios, por haberme dado la vida y la existencia y por haberme permitido llegar al final de esta fase de mi carrera y de mi vida.

Agradezco al Ingeniero Franklin Hurtado, quien me ha orientado en todo momento en la realización de este proyecto, que enmarca un escalón en mi formación profesional y personal para ser una persona partícipe en el mejoramiento y desarrollo de este país.

A mi familia, quienes han estado conmigo a todo momento, brindándome todo su consejo, cariño y apoyo de manera incondicional.

A la Universidad Politécnica Salesiana y en especial a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, que me dieron la oportunidad de formar parte de ella, y formarme académica y personalmente, permitiéndome ser alguien mejor para nuestra Patria.

Angel Giovanni Macancela Robles

Doménico Fernando Pozo Vargas

CONTENIDO

CAPÍTULO 1

1.1 ANÁLISIS DEL PROBLEMA	1
1.2 PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN Y REQUERIMIENTOS.....	2
1.3 METODOLOGÍA.....	3
1.3.1 METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.3.2 METODOLOGÍA PARA EL PROYECTO.....	5
1.3.3 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE	5
1.4 ESTRUCTURACIÓN DEL PROYECTO	5
1.5 DISEÑO TEÓRICO DE LA SOLUCIÓN.....	6
1.6 CARACTERÍSTICAS DEL DISPOSITIVO	8
1.6.1 HARDWARE	8
1.6.2 SOFTWARE	8
1.7 OBJETIVOS	9
1.7.1 OBJETIVO GENERAL	9
1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO	11
2.1 MICROCONTROLADORES	12
2.1.1 CIRCUITO INTEGRADO.....	12
2.1.2 PRINCIPALES APLICACIONES	13
2.1.3 TIPOS Y VARIEDADES.....	13
2.2 MÓDULOS DE TRANSMISIÓN / RECEPCIÓN DE RADIO FRECUENCIA.....	18
2.2.1 TRANSMISOR.....	18
2.2.2 RECEPTOR	18
2.2.3 ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO	18
2.3 TIPOS DE MÓDULOS UTILIZADOS Y LIMITACIONES DE LOS MISMOS. ..	19
2.3.1 XBEE 1MW CHIP ANTENNA (ZIGBEE)	21
2.3.2 XBEE 1MW 802.15.4 WIRE ANTENNA:.....	22
2.3.3 XBEE PRO 60MW CHIP ANTENNA:	22
2.4 PANTALLAS LCD	23
2.5 TECLADOS	26
2.5.2 CLASES DE TECLADOS	27
2.6 FUENTE DE VOLTAJE	27
2.6.1 EL REGULADOR	29
2.7 CODIFICACIÓN	30
2.7.1 CÓDIGO DE BARRAS	30
2.7.2 GS1	31
2.7.3 ESTRUCTURAS DE CÓDIGOS.....	32
2.7.4 DÍGITO VERIFICADOR.....	38
2.8 BASE DE DATOS.....	39
2.8.1 CONCEPTOS.....	39

2.8.2 ESTRUCTURA DE LAS BASES DE DATOS RELACIONALES.....	40
2.8.3 CONSULTAS EN BASES DE DATOS	41
2.8.4 FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS	42
2.8.5 SIMILITUDES Y DIFERENCIAS ENTRE LAS DIFERENTES PLATAFORMAS	45
2.9 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN: VISUAL BASIC.NET	49
2.9.1 CONCEPTOS E INTRODUCCIÓN.....	49
2.9.2 NET FRAMEWORK.....	49
2.10 EMPRESA	49
2.10.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	49
2.10.2 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA.....	51

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO 52

3.1 ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL DE BODEGA EN LA EMPRESA FLORES DEL VALLE.....	53
3.1.1 PROCESO GENERAL DE BODEGA	53
3.1.2 SUBPROCESOS DE BODEGA.....	56
3.2 DISEÑO UML. (LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO).....	68
3.2.1 CASOS DE USO	69
3.2.2 DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO	70
3.2.3 DIAGRAMA DE CLASES INICIAL.....	85
3.2.4 DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO.....	86
3.2.5 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	87
3.2.6 DIAGRAMAS DE SECUENCIA	88
3.3 ACOPLAMIENTO DEL DISPOSITIVO.....	94
3.4 PROGRAMACIÓN DEL MICRO CONTROLADOR.....	117
3.5 BASE DE DATOS.....	117
3.5.1 MODELO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS.....	118
3.5.2 MODELO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS	119
3.5.3 DICCIONARIO DE LA BASE DE DATOS	120
3.6 INTERFAZ DE USUARIO.....	126
3.6.1 ESTRUCTURA DE LA INTERFAZ	127

CAPITULO 4

IMPLEMENTACIÓN..... 134

4.1 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE CIRCUITOS	135
4.4 ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN	136
4.4.1 SOFTWARE	136
4.4.2 CONTROLES VISUALES.....	140
4.4.3 CÓDIGO FUENTE COMENTADO	141
4.5 CLASES.....	141
4.5.1 CLASE Login.....	142
4.5.2 CLASE MenuPrincipal	143
4.5.3 CLASE Pedido.....	144

4.5.4	CLASE Productos.....	145
4.5.5	CLASE Proveedores	146
4.5.6	CLASE TDR	147
4.5.7	CLASE Compra.....	148
4.5.8	CLASE Ventas.....	149
4.6	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE SOFTWARE.....	150
4.6.1	ESPECIFICACIÓN	150
4.6.2	USABILIDAD	150
4.6.3	UNIDAD.....	151
4.6.4	INTEGRACIÓN.....	151
4.6.5	PRUEBAS DE DESEMPEÑO DE SOFTWARE BAJO CONDICIONES NORMALES	152
4.6.6	PRUEBAS DE DESEMPEÑO DE SOFTWARE BAJO CONDICIONES EXTREMAS.....	154
4.6.7	PRUEBAS DE CARGA EN EL SOFTWARE EN CONDICIONES NORMALES (PERFOMANCE TEST).....	158
4.6.8	PRUEBAS DE CARGA EN SOFTWARE EN CONDICIONES EXTREMAS(EXTREME PERFOMANCE TEST).....	160

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 163

5.1	CONCLUSIONES	164
5.2	RECOMENDACIONES.....	167
5.2.1	RECOMENDACIONES RELACIONADAS CON EL HARDWARE	167
5.2.2	RECOMENDACIONES RELACIONADAS CON EL SOFTWARE	169
5.2.3	RECOMENDACIONES A NIVEL DE EMPRESA.	170

ANEXOS 172

1	ADMINISTRACIÓN DE BODEGAS	173
1.1	RECEPCIÓN.....	173
1.2	INFORMES.....	174
1.3	ALMACENAR.....	174
1.4	DESPACHOS	175
1.5	MANEJO DE DATOS EN BODEGA.....	175
1.6	DOCUMENTACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DE BODEGAS	176
2	CODIFICACIÓN	178
2.1	CÓDIGO DE BARRAS:.....	178
3	PUERTOS DE COMPUTADORA.....	179
3.1	CLASIFICACIÓN DE LOS PUERTOS:	179
4	MANEJO DE PUERTOS.....	185
4.1	BUFFER DE DATOS	185
4.2	CONTROL DE PUERTOS EN DIVERSOS LENGUAJES.....	186
5	LECTURA DE DATOS EN EL MICROCONTROLADOR.....	190

ABSTRACT

El surgimiento de nuevas y constantes necesidades empresariales junto a la disponibilidad de recursos tecnológicos a la fecha, obliga y motiva a la vez, a contribuir con el desarrollo tecnológico en diferentes ámbitos, buscando dar solución a varias necesidades o problemas en diversos campos, empresariales, educativos, industriales, institucionales, etc. Es por eso que el presente documento se centra en el desarrollo del Hardware para la elaboración de un Prototipo Transmisor y Receptor de Datos vía Radio Frecuencia, el cual tiene por objetivo mejorar y facilitar los procesos de almacenamiento en bodegas o centros de distribución, permitiendo llevar un control de los productos codificados que ingresan a los mismos. Se debe señalar que en el mercado existen varios sistemas de Software que permiten la administración de datos en Bodegas u otros ámbitos similares, pero este proyecto se centra en brindar una alternativa a nivel de Hardware, ya que este tipo de soluciones prácticamente no han sido implementadas en el Ecuador, y se caracteriza por transmitir y recibir los datos a distancia del computador que lleva la información de productos. El Prototipo desarrollado por los autores del presente trabajo, constituye una alternativa para la industria, empresas comerciales, o de cualquier ámbito en el cual se lleve a cabo el control de ingreso y salida de artículos codificados.

CAPÍTULO 1

1.1 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Dado que cada vez es necesario optimizar aspectos esenciales dentro de las empresas, aspectos tales como: el ingreso de mercadería, el control de productos, entre otros, surge entonces la necesidad de buscar la forma más adecuada para realizar diferentes actividades con menor esfuerzo y mayor eficacia. Tomando en consideración los aspectos antes citados y a sabiendas que cada vez se busca ir llevando los procesos manuales al campo de la automatización informática, se han encontrado ciertos limitantes en el manejo de datos de manera manual, en áreas específicas como son las bodegas, en lo que respecta al tratamiento de los productos que son recibidos y almacenados en ellas. En este tipo de áreas es donde se nota más claramente los problemas en procesos que requieren el manejo de datos de almacenaje de bodega, como son:

- Lento manejo de información de bodegas de manera manual en base a registros escritos manualmente.
- Lento manejo de productos de bodegas de forma digital, transcribiendo los productos en existencia en bodega a un sistema y base de datos.
- Transmisión de datos por red cableada.
- Gasto de suministros de oficina.
- Uso no óptimo de tiempo.

En los casos antes citados se observa que no se optimizan completamente los recursos y tiempo para poder mejorar este tipo de procesos.

Un claro ejemplo de lo anteriormente citado es La Empresa FLORES DEL VALLE, entidad que maneja procesos que exigen una combinación de elementos para ser eficaces, tales como: la inteligencia, el razonamiento, la comunicación, el

tiempo y la optimización de recursos tanto humanos como materiales. Y a sabiendas que estos factores son puntos críticos en el desempeño y productividad de la empresa, se trata de buscar formas para maximizar los resultados de estos elementos en dichos procesos.

Esta empresa enfrenta los siguientes problemas en la eficacia de sus procesos:

- Uso no óptimo de tiempo en recepción y bodega de mercadería.
- Registro manual de ingresos, lo cual implica que esté sujeto a fallas humanas.
- Gasto innecesario de suministros de Oficina.
- La necesidad de realizar la recepción de mercadería en el lugar donde se encuentra la computadora (o al menos estar cercano a ella) para registrar el ingreso de la misma.

1.2 PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN Y REQUERIMIENTOS

La solución a este problema se plantea con el desarrollo de un prototipo emisor / receptor de datos vía radio frecuencia para el control e ingreso de productos a bodega utilizando un micro controlador y un lector de códigos de barras en los cuales se recopile información y analice las vías de solución; éste es entonces un dispositivo para el ingreso de mercadería de manera remota que permite optimizar el proceso.

1.3 METODOLOGÍA

La palabra método proviene de las raíces griegas *Meta* (hacia lo largo) y *Odos* (camino), por lo que se entiende como método como un camino a seguir mediante una serie de procedimientos fijos o establecidos en base a una lógica reflexiva y secuencial, que permite alcanzar un determinado fin.

En cuanto al término “metodología”, ésta proviene de dos vocablos: el primero: *Método*, vocablo ya expuesto anteriormente y el segundo de origen griego *Logos* que quiere decir juicio o estudio, por lo que se podría concluir que metodología es el estudio de los diferentes caminos que se pueden utilizar para lograr un fin determinado siguiendo pautas de orden racional, lógico y reales.

1.3.1 METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN

Constituye los aspectos procedimentales y las estrategias de interacción con lo conceptual y lo práctico, esta metodología posibilita no solo el aprendizaje de procedimientos y destrezas sino fundamentalmente de conceptos, pero aún más ésta enfoca los contenidos que no se refieren solo a conceptos y sus relaciones, sino que incluyen también hechos, procedimientos, destrezas, técnicas, actitudes, y valores, todos estos elementos del conocimiento; en este caso se usa metodología para la investigación de conceptos, técnicas, ejercicios y prácticas de todo lo referente al desarrollo del proyecto.

1.3.1.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Investigar es averiguar, indagar, buscar, éstas son actividades inherentes al comportamiento humano, la investigación bibliográfica es una indagación o búsqueda en documentos que

permitan entre otras cosas apoyar la investigación que se realiza, sustentar la investigación basándose en hechos demostrados y publicados con sustento científico por otros investigadores, no caer en investigaciones ya realizadas y comprobadas, tomar experiencias ya demostradas y basarse en éstos e incluso repetirlos si es necesario para demostrar la validez de la investigación.

En conclusión es una serie de procedimientos investigativos con los que se explora e indaga que se ha escrito en la comunidad científica sobre un determinado tema.

1.3.1.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Aquella que se realiza en el lugar en el que se lleva a cabo el fenómeno a estudiar: la empresa, la organización, o el lugar donde acontecen las diversas situaciones inherentes al campo de acción del proyecto de la investigación; Existen dos tipos de investigación de campo la investigación de acción participante que se da cuando el observador se involucra con el entorno que sufre el fenómeno y lleva a cabo acciones, y la segunda en la cual, el observador toma datos dentro del campo donde se lleva a cabo el fenómeno a estudiar pero no se involucra en el mismo, a este tipo de investigación se la denomina positivista. Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen, entre otras de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones; en este caso la Investigación se da en el desarrollo del proyecto, prácticas y ejercicios, políticas administrativas, etc., y los datos deben ser obtenidos directamente de la realidad.

1.3.2 METODOLOGÍA PARA EL PROYECTO

La metodología PMP [Project Management Professional] utilizada para planificación y desarrollo de proyectos; y por medio de la cual se puede trabajar de manera secuencial y recursiva, presentando resultados por etapa.

1.3.3 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE

Rational Unified Process, o Proceso Racional Unificado, misma que se utiliza para la construcción de aplicaciones de software, contemplando su análisis, implementación y la documentación respectivos. Dentro de esta metodología se contempla:

1.4 ESTRUCTURACIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo del país y de la tecnología, requiere de una nueva manera de fomentar, diseñar y construir productos y dispositivos además de nuevas herramientas para impulsar diversos proyectos tecnológicos que involucren un mejor desempeño de diferentes aspectos en diversos ámbitos y así tratar de mejorar ciertos ámbitos en la sociedad.

Este documento de tesis pretende mostrar el desarrollo de nuevas tendencias, pues en un mundo en el que cada vez se desarrollan nuevas tecnologías para mejorar el bienestar de la sociedad y tener un mejor control sobre los diferentes aspectos de la vida cotidiana, es evidente la necesidad de crear nuevas herramientas, sobre todo en campos que todavía no han sido tomados en cuenta

por diferentes factores. La utilidad de este prototipo está vinculada a diversas actividades, por ejemplo las tareas de almacenaje, para mejorar el tiempo que se demora en el registro de bodega, ya que en muchos casos este registro se realiza de forma manual para luego transcribir la información obtenida en otros medios de almacenamiento.

Con este prototipo se busca evitar el trabajo de transcribir los datos de bodega, ya que éstos deben transmitirse directamente a una base de datos; al ser un dispositivo electrónico se eliminaría el material y suministros de oficina que se emplean actualmente para el registro de las operaciones en bodega y al estar en contacto directo con los códigos de barras, se eliminan posibles errores en la codificación de los productos que se manejan, todos estos procesos se dan tanto operaciones que pueden ser básicas como el registro de mercadería recién llegada o tan compleja como el manejo de reportes como Kardex, facilitando incluso este trabajo para personas con necesidades especiales. La complejidad del proyecto se centra en la estructura de este modelo y no existe mucha información ya que en el país no se encuentra gran implementación de esta tecnología.

1.5 DISEÑO TEÓRICO DE LA SOLUCIÓN

El prototipo, objeto de este trabajo, se lo concibe a partir de la idea de lograr superar problemas como: el tiempo invertido en los registros y el trabajo que en ello se da. Para esto se debe establecer un tipo de control y manipulación de sensores y actuadores.

Se debe tener presente que construir un prototipo de este tipo desde el inicio, involucra lo siguiente:

- El suministro de energía para los sistemas.
- Los sensores y actuadores.
- Los emisores y receptores de información.
- El tratamiento de los datos.
- La comunicación inalámbrica.
- Lectores de códigos de barras.
- El Prototipo es un transmisor y receptor de datos vía radio frecuencia.
- El dispositivo construido se adapta al proceso actual que maneja la empresa buscando su máxima optimización.
- La arquitectura del prototipo construido se basa en micro controladores AVR.
- La información transmitida por el dispositivo es receptada en una computadora y almacenada en una Base de Datos creada en SQL Server.
- El rango de transmisión de datos es de 100 a 300m en un área libre de estructuras que la obstaculicen según el fabricante lo cual se adecua al actual proceso.
- El prototipo se encarga únicamente de la transmisión y recepción de datos buscando optimizar procesos, y adaptarse a las políticas de Bodega y Manejo de datos.
- La información procesada es almacenada en una Base de Datos independiente de la Bodega, puesto que en las empresas existen diferentes procesos de almacenaje que incluyen codificaciones internas o diferentes políticas de manejo. La mencionada Base de Datos creada es utilizada y administrada a gusto y conveniencia de los administradores del sistema en "FLORES DEL VALLE".

1.6 CARACTERÍSTICAS DEL DISPOSITIVO

1.6.1 HARDWARE

- La implementación del prototipo se basa en el uso de micro controladores (AVR), que permiten procesar la información en el hardware del dispositivo.
- El sistema cuenta con módulos de radio frecuencia, que permiten transmitir y recibir la información a una determinada distancia y dependiendo de la topografía del lugar.
- El prototipo cuenta con una interface que tiene una pantalla que muestra la información y un teclado que permite la digitación y la orden de emisión de los datos.

1.6.2 SOFTWARE

- El sistema trabaja sobre el sistema operativo de Windows y tiene por funciones controlar y administrar los datos que sean enviados por el prototipo y enviar datos de respuesta a dicho dispositivo.
- La información puede ser ingresada en una Base de Datos generada en el sistema SQL Server y la función de ésta es permitir almacenar y administrar los datos.
- El lenguaje de programación utilizado para establecer la interfaz entre el dispositivo de hardware y la computadora es Visual Basic.Net.

- Se utiliza un software para poder programar el microcontrolador que es el núcleo del prototipo y almacena las rutinas y subrutinas en su memoria.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

Diseño y desarrollo de un prototipo emisor y receptor de datos portable controlado por micro controladores, utilizando un lector de código de barras, y sensores. Una vez concluida la fase de desarrollo implementar el mencionado prototipo en la empresa “FLORES DEL VALLE”, para conseguir un buen desempeño en el manejo de los procesos de bodega, mejorando los tiempos de ejecución de tareas y almacenamiento.

1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar y recolectar información acerca de los procesos generales de emisión y recepción de datos, codificación y tratamiento de datos en procesos de almacenaje.
- Analizar el proceso actual de almacenaje y codificación de la empresa “FLORES DEL VALLE”.
- Recolectar información necesaria sobre los componentes que podrían conformar el prototipo para con ellos decidir los mejores materiales en

conjunto con los sensores y actuadores y así conformar el prototipo de acuerdo a las necesidades.

- Planear la estructura del prototipo, investigando sobre diferentes materiales tratando de que éste sea lo más ligero y resistente para facilitar la movilidad.
- Desarrollar la base de datos junto con su interfaz para el correcto manejo almacenamiento y registro de los procesos de almacenaje y bodega.
- Definir los parámetros necesarios para el tratamiento y consulta de la base de datos que tendrá relación directa con el prototipo y su transmisión de datos hacia esta.
- Desarrollar el software necesario para el manejo de emisores y receptores junto con los sensores necesarios para esta aplicación.
- Evaluar el funcionamiento del prototipo para tomar las pautas correctivas para un buen desempeño dentro de los resultados esperados.
- Culminar el proyecto estableciendo conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 MICROCONTROLADORES

Para entender de una manera clara qué es un microcontrolador, se explica, en primer lugar, qué es un circuito integrado.

2.1.1 CIRCUITO INTEGRADO

Un circuito integrado, denominado también chip, es una pequeña pastilla de algunos milímetros cuadrados hecha de material semiconductor en la que se realizan o crean circuitos electrónicos con finalidades específicas, esta minúscula pastilla está recubierta o protegida por material plástico o cerámico y posee unas pequeñas patitas o pines para poder realizar una conexión con un circuito impreso.

Microcontrolador es un **circuito integrado** que se asemeja mucho a un computador ya que comparte muchas de sus características en su interior tales como una unidad central de procesos una memoria y hasta cierto punto, periféricos de entrada y salida; se hace hincapié en los periféricos de entrada y salida debido a que se entiende por periférico en un computador a las herramientas que se utiliza para una comunicación directa con el ser humano y el ordenador, a herramientas tales como teclados, ratones y monitores; los periféricos de un microcontrolador están diseñados para el control de máquinas o a su vez de otros elementos electrónicos más no para la interacción directa con los seres humanos.

Por lo tanto se puede definir a un microcontrolador como un circuito integrado que contiene todos los elementos necesarios para realizar uno o varios procesos es una computadora reducida a su mínima

expresión contiene toda la estructura básica de un ordenador (computador) dentro de un encapsulado o un chip, es decir tiene una unidad central de proceso, memoria RAM, memoria ROM , y periféricos de entrada y salida, además a menudo contienen puertos seriales (RS-232), conversores analógico/digital, generadores de pulsos y muchas cosas más.

2.1.2 PRINCIPALES APLICACIONES

Se pueden crear muchas aplicaciones con los micro controladores. Estas aplicaciones de los micro controladores son ilimitadas (el límite es la imaginación) entre ellas se puede mencionar:

Sistemas de alarmas, juegos de luces, paneles publicitarios, etc. Controles automáticos para la Industria en general. Entre ellos control de motores DC/AC y motores de paso a paso, control de máquinas, control de temperatura, control de tiempo, adquisición de datos mediante sensores, periféricos y dispositivos auxiliares de los computadores aparatos portátiles y de bolsillo (tarjetas, monederos, teléfonos...), control industrial, robótica, sistemas de navegación, sistemas de seguridad y alarmas.

2.1.3 TIPOS Y VARIEDADES.

2.1.3.1 ALTAIR

Es el nombre genérico de una familia de micro controladores de propósito general todos ellos son programables directamente desde un equipo PC mediante el lenguaje macroensamblador, o

bien mediante otros lenguajes disponibles para la familia 51 BASIC, C, etc.

Los microcontroladores ALTAIR disponen de un microprocesador de 8 bits 100% compatible a nivel de código, 256 bytes de memoria interna, 128 registros especiales de función, puertos de entrada/salida de propósito general, 111 instrucciones y posibilidad de direccionar 128 Kbytes.

Los microcontroladores ALTAIR se diferencian de otros por el número de entradas salidas, periféricos (DAC, ADC, WATCHDOG, PWM, velocidad de ejecución, etc.). Por lo que la elección de un modelo u otro dependerá de las necesidades.

2.1.3.2 INTEL (La familia 8051)

El 8051 es el primer micro controlador de la familia introducida por Intel Corporation. La familia 8051 de micro controladores son controladores de 8 bits capaces de direccionar hasta 64 kbytes de memoria de programa y una memoria separada de datos de 64 kbytes. El 8031(la versión sin ROM interna del 8051, siendo esta la única diferencia) tiene 128 bytes de RAM interna (el 8032 tiene RAM interna de 256 bytes y un temporizador adicional). El 8031 tiene dos temporizadores/contadores, un puerto serie, cuatro puertos de entrada/salida paralelos de propósito general (P0, P1, P2 y P3) y una lógica de control de interrupción con cinco fuentes de interrupciones. Al lado de la RAM interna, el 8031 tiene varios Registros de Funciones especiales (SFR) (Special Function Registers) que son para control y registros de datos. Los SFRs también incluyen el registro acumulador, el

registro B, y el registro de estado de programa (Program Status Word) (PSW), que contienen los Flags del CPU.

Bloques separados de memoria de código y de datos se denomina como la “Arquitectura Harvard”.

2.1.3.3 SIEMENS

El Siemens SAB80C515 es un miembro mejorado de la familia 8051 de micro controladores. El 80C515 es de tecnología CMOS que típicamente reduce los requerimientos de energía comparado a los dispositivos no-CMOS. Las características que tiene frente al 8051 son más puertos, un versátil convertidor análogo a digital, un optimizado Timer 2, un watchdog timer, y modos de ahorro de energía sofisticados. El 80C515 es completamente compatible con el 8051. Esto es, usa el mismo conjunto de instrucciones del lenguaje assembly MCS-51. Las nuevas facilidades del chip son controladas y monitoreadas mediante el uso de SFRs adicionales. El 80C515 tiene todas las SFRs del 8051, y de este modo puede correr cualquier programa escrito para el 8051 con la excepción del uso del registro prioridad de interrupción IP. Por tanto si un programa 8051 usa prioridades de interrupción, debe ser modificado antes de que se ejecute sobre el 80C515. El agobio de modificar código 8051 existente es fácilmente justificado por la disponibilidad de más fuentes de interrupción y prioridades del 80C515.

2.1.3.4 MOTOROLA

El 68hc11 de la familia Motorola, es un potente micro controlador de 8 bits en su bus de datos, 16 bits en su bus de direcciones, con un conjunto de instrucciones que es similar a los más antiguos miembros de la familia 68xx (6801, 6805, 6809). Dependiendo del modelo, el 68hc11 tiene internamente los siguientes dispositivos: EEPROM o OTPROM, RAM, digital I/O, timers, A/D converter, generador PWM, y canales de comunicación sincrónica y asincrónica (RS232 y SPI). La corriente típica que maneja es menor que 10ma.

El CPU tiene 2 acumuladores de 8 bits (A y B) que pueden ser concatenados para suministrar un acumulador doble de 16 bits (D). Dos registros índices de 16 bits son presentes (X, Y) para suministrar indexamiento para cualquier lugar dentro del mapa de memoria.

2.1.3.5 MICROCHIP

Los microcontroladores PIC de Microchip Technology Inc. combinan una alta calidad, bajo coste y excelente rendimiento. Un gran número de estos microcontroladores son usados en una gran cantidad de aplicaciones tan comunes como periféricos del ordenador, datos de entrada automatización de datos, sistemas de seguridad y aplicaciones en el sector de telecomunicaciones.

Además existen familias como las de los PICS 16XX que en estos momentos cuentan con un rango apoyo y desarrollo que

facilitan mucho las condiciones para su desarrollo entre estas herramientas están: emuladores y tablas de demostración, una gran selección de software incluyendo ensambladores, simuladores, etc.

2.1.3.6 MICRO CONTROLADOR ATMEL ATMEGA32

La familia de Microcontroladores AVR, pertenecen a ATMEL, los cuales poseen una arquitectura moderna. Estos Microcontroladores están divididos en tres grupos: TinyAVR, AVR Clásico y MegaAVR.

Los dispositivos Microcontroladores de la serie AVR. Todos ellos se fabrican en el mismo proceso y los mismos niveles de implantación. Los dispositivos varían en memoria.

El micro controlador Tiny AVR es un dispositivo con pines reducidos y menos características que los mega AVR. Todos los dispositivos AVR tienen el mismo set de instrucciones y organización de la memoria, así el migrar de un dispositivo AVR a otro es fácil.

El núcleo es el mismo para todos los dispositivos AVR. La diferencia entre estos grupos es la complejidad del dispositivo. Así, el que posee más características es el mega AVR y que tiene menos es el tiny AVR.

2.2 MÓDULOS DE TRANSMISIÓN / RECEPCIÓN DE RADIO FRECUENCIA.

2.2.1 TRANSMISOR

Se denomina como transmisor al punto de origen que elige y selecciona las tramas de bits o mensaje, para codificarlo y enviarlo para que éste sea posteriormente tratado para su decodificación y entendimiento, en este caso el mensaje será enviado al través de lo que se denomina espectro electromagnético , su rango de transmisión dentro de espectro se encuentra situado entre 3 kHz y 300 GHz.

2.2.2 RECEPTOR

Se interpreta como receptor al punto al cual se destina el mensaje o trama codificada enviada por el transmisor a través del espectro electromagnético, esta trama será decodificada por el receptor para que el mensaje o trama ya decodificada sea tratada para obtener los resultados requeridos.

2.2.3 ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Se denomina espectro electromagnético a la división del conjunto de ondas electromagnéticas , van desde las de menor longitud de onda, como son los rayos gamma y los rayos X, pasando por la luz ultravioleta, la luz visible y los rayos infrarrojos, hasta las ondas electromagnéticas de mayor longitud de onda, como son las ondas de radio. En cualquier caso, cada una de las categorías se basa en ondas de variación de campo electromagnético.

2.2.4 RADIO FRECUENCIA

El término radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción del espectro electromagnético en el que se pueden generar ondas electromagnéticas aplicando corriente alterna a una antena. La radiofrecuencia se localiza en el espectro de la radiación electromagnética menos energética, entre 1 GHz y los 30 KHz y su longitud de onda está entre 1 m. y 10 km. de amplitud.

A partir de 1 GHz las bandas entran dentro del espectro de las Microondas. Por encima de 300 GHz la absorción de la radiación electromagnética por la atmósfera terrestre es tan alta que la atmósfera se vuelve opaca a ella, hasta que, en los denominados rangos de frecuencia infrarrojos y ópticos, vuelve de nuevo a ser transparente.

La radiofrecuencia se puede dividir en las siguientes bandas del espectro en función de su frecuencia: Ultra-alta, Muy Alta, Onda Corta, Onda Media, Onda Larga y Muy Baja Frecuencia.

2.3 TIPOS DE MÓDULOS UTILIZADOS Y LIMITACIONES DE LOS MISMOS.

Para efecto de esta investigación se usa como medio de transmisión de radio frecuencia (emisor/receptor) a los módulos Xbee de Maxstream, debido a las innovaciones incluidas en el diseño de los Xbee/ Xbee -PRO se obtuvieron beneficios en la calidad final del producto. Permitiendo cubrir extensiones aceptables de comunicación con el producto, adicionalmente, los Módulos Xbee son fáciles de usar y, de allí que, el costo del desarrollo de un sistema

de datos se reduzca, ya que de manera general se puede decir que la relación calidad-precio es aceptable.

Algunas de sus principales características son:

- Buen Alcance: hasta 300ft (100 m) en línea vista para los módulos Xbee y hasta 1 milla (1.6 Km) para los módulos Xbee Pro.
- 9 entradas/salidas con entradas analógicas y digitales.
- Bajo consumo <50mA cuando están en funcionamiento y <10uA cuando están en modo sleep.
- Interfaz serial.
- 65,000 direcciones para cada uno de los 16 canales disponibles. Se pueden tener muchos de estos dispositivos en una misma red.
- Fáciles de integrar.

Existen 2 series de estos módulos. La serie 1 y la serie 2 o también conocida como 2.5. Los módulos de la Serie 1 y la Serie 2 tienen el mismo pin-out, sin embargo, no son compatibles entre sí ya que utilizan distintos chipset y trabajan con protocolos diferentes.

La serie 1 está basada en el chipset Freescale y está pensado para ser utilizado en redes punto a punto y punto a multipunto. Los módulos de la serie 2 están basados en el chipset de Ember y están diseñados para ser utilizados en aplicaciones que requieren repetidores o una red mesh. Ambos módulos pueden ser utilizados en los modos AT y API. (Características tomadas de <http://www.xbee.cl/> fabricante del producto).

TIPOS.- MaxStream fabrica más de 70 tipos de módulos Xbee con diferentes antenas, potencia y capacidades, se ha tomado los más populares dentro

del medio, cabe indicar que algunos de estos son más populares por su relación precio / calidad / beneficio.

2.3.1 XBEE 1MW CHIP ANTENNA (ZIGBEE)

Este es el módulo Zigbee más popular del mercado. Está basado en el protocolo 802.15.4 y su utilización es por medio de comandos seriales. Estos módulos permiten una comunicación muy simple y confiable entre micro controladores o más bien entre cualquier dispositivo que posea un puerto serial. Soporta redes punto a punto y punto a multipunto.



Fig. 1 Modulo Zigbee Chip Antena

FUENTE: http://www.olimex.cl/product_info.php?products_id=392

Características:

- 3.3V a 50mA
- 250 kbps Máximo de transmisión de Datos
- 1mW (+0dBm) de Potencia de Salida
- 300 pies (100m) Distancia de Transmisión
- Antena Interna
- Certificación Fully FCC
- Pines internos 6 10-bit ADC
- 8 Pines digitales Entrada/Salida

- Encriptación de 128 bit
- Configuración Local (over-air)
- Set de Comandos AT o API

2.3.2 XBEE 1MW 802.15.4 WIRE ANTENA:

Basado en el protocolo 802.15.4, su utilización es por medio de comandos seriales. Estos módulos permiten una comunicación muy simple y confiable entre cualquier dispositivo que posea un puerto serial. Soporta redes punto a punto y punto a multipunto. Su diferencia con el anterior está en que el primero utiliza una antena tipo chip mientras este utiliza antena al aire.



Fig. 2 Módulo Zigbee Wire Antena

Fuente: http://www.olimex.cl/product_info.php?products_id=392

2.3.3 XBEE PRO 60MW CHIP ANTENNA:

Módulo Xbee con velocidad de 2,4 GHz, la serie Pro tienen los mismos pines de entrada / salida y comandos que la serie básica, con incremento en la señal de salida 60mW, estos módulos trabajan bajo el protocolo de comunicación 802.15.4. Permiten una comunicación sencilla entre micro controladores, computadores, y sistemas que no

tiene puerto serial, soporta comunicaciones en redes punto a punto y punto a multipunto.

Características.

- 3.3V a 215mA
- 250 kbps Máximo rango de datos
- 60mW Potencia de Salida (+18dBm)
- Rango de 1 milla (1500m)
- Antena Interna
- Certificación Fully FCC
- Pines de Entrada 6 10-bit ADC
- 8 Pines digitales Entrada/Salida
- Encriptación: 128-bit por qué este cuadro al inicio de la línea
- Configuración Local o “over-air “
- Set de Comandos AT o API



Fig. 3 Módulo Zigbee Wire Antena

Fuente http://www.olimex.cl/product_info.php?products_id=392

2.4 PANTALLAS LCD

Una pantalla LCD es un tipo de pantalla que tuvo sus orígenes en Estados Unidos en la década de los 70`s, en una pantalla de este tipo, cada pixel está formado por una capa de moléculas ubicadas entre dos electrodos y dos filtros

de polarización. El cristal líquido permite que la luz pase de un polarizador al otro.

Es decir, es una pantalla delgada formada por un determinado número de píxeles que se colocan delante de una fuente de luz, este tipo de tecnología utiliza pequeñas cantidades de energía, por lo cual son óptimas en trabajos de demanda de poca energía, se las puede alimentar con baterías o pilas razón por la que tiene una amplia aceptación en el trato de circuitos electrónicos.

2.4.1 CLASES DE PANTALLAS, REUTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍA Y FACTIBILIDAD DE USOS.

LCD utiliza moléculas de cristal líquido colocadas entre diferentes capas que los polarizan y los rotan según si se quiere mostrar un color u otro. Su principal ventaja, además de su reducido tamaño, es el ahorro de energía.

2.4.1.1 LCD DE TEXTO

Los LCD de texto son los más baratos y simples de utilizar. Solamente permiten visualizar mensajes cortos de texto. Existen algunos modelos estandarizados en la industria, en función de su tamaño medido en número de líneas y columnas de texto. Existen modelos de una, dos y cuatro filas únicamente. El número de columnas típico es de ocho, dieciséis, veinte y cuarenta caracteres.

Estas señales son fácilmente controladas desde un ordenador a través de un interfaz paralelo, típicamente a través del interfaz

IEEE 1284, también conocido como "Centronics". El mismo que se utiliza para conectar impresoras, o desde micro controladores de diferentes potencialidades y clases.

2.4.1.2 LCD DE GRÁFICOS

Las pantallas LCD gráficas permiten encender y apagar individualmente pixeles de la pantalla. De esta manera es posible mostrar gráficos en blanco y negro, no solamente texto. Los controladores más populares son el Hitachi HD61202 y el Samsung KS0108. Los tamaños también están estandarizados y se miden en filas y columnas de pixeles. Algunos tamaños típicos son 128x64 y 96x60. Naturalmente algunos controladores también permiten la escritura de texto de manera sencilla. Estas pantallas son más caras y complejas de utilizar. Se suelen utilizar, por ejemplo, en ecualizadores gráficos.

2.4.1.3 REUTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍA Y FACTIBILIDAD DE USOS

La reutilización de tecnología representa un proceso que consiste en someter un producto ya utilizado a condiciones fuera de su propósito específico (propósito para lo que fue creado) para que sea ocupado en un nuevo producto o a su vez obtener un nuevo producto. Dándole un nuevo ciclo de vida útil al ser reutilizado, se emplea este mecanismo de reutilización ante la perspectiva global sobre el agotamiento de los recursos naturales así como también la forma en la que se trata los dispositivos electrónicos como las pantallas de celulares etc. Ya que de esta forma se colabora de forma eficaz con la eliminación de los desechos tecnológicos que cada vez debido a la sociedad

consumista afecta más al medio ambiente, por lo cual se utiliza una pantalla de un teléfono celular para reutilizarla en el prototipo, de esta forma se ganan además condiciones de funcionamiento más amplias en relación a los aspectos citados anteriormente.

2.5 TECLADOS

2.5.1 TECLADO MATRICIAL

Un teclado matricial es un simple arreglo de botones conectados en filas y columnas, de modo que se pueden leer varios botones con el mínimo número de pines requeridos. Un teclado matricial 4x4 solamente ocupa 4 líneas de un puerto para las filas y otras 4 líneas para las columnas, de este modo se pueden leer 16 teclas utilizando solamente 8 líneas de un micro controlador. Si se asume que todas las columnas y filas inicialmente están en alto (1 lógico), la pulsación de un botón se puede detectar al poner cada fila en bajo (0 lógico) y checar cada columna en busca de un cero, si ninguna columna está en bajo entonces el 0 de las filas se recorre hacia la siguiente y así secuencialmente.



Fig. 4 Imagen de teclado general

Fuente: http://www.minirobot.com.mx/tienda/product.php?id_product=272

2.5.2 CLASES DE TECLADOS

Por el momento se pueden citar dos tipos de teclados matriciales, unos son los que contienen un decodificador, el cual envía un código cuando se presiona una tecla. Y los otros son los que contienen la matriz de interruptores para ser conectados al dispositivo controlador, el cual debe enviar datos y decodificar los datos que reciba del teclado.

La otra clasificación de los teclados se refiere al número de filas y columnas que se pueden controlar aquí se puede encontrar teclados de 2x2 es decir de dos filas por dos columnas hasta los más comúnmente usados que son de 4x4, esta matriz de pulsadores pueden ser configurados por el micro controlador para darle diferentes tareas al presionar su arreglo de teclas.

2.6 FUENTE DE VOLTAJE

La función de una fuente de alimentación es convertir la tensión alterna en una tensión continua y lo más estable posible, para ello se usan los siguientes componentes:

- 1.- Transformador de entrada
- 2.- Rectificador de diodos
- 3.- Filtro para la tensión
- 4.- Regulador (o estabilizador) lineal. Este último no es imprescindible

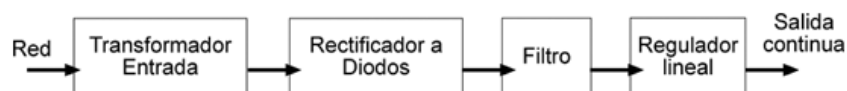


Fig. 5. Módulos fuente de voltaje

Fuente: Autores

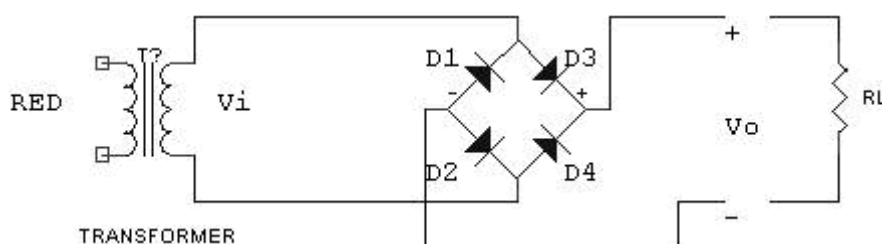


Fig. 6. Fuente de Voltaje

Fuente: <http://www.electronicafacil.net/>

La figura 6 muestra la rectificación de los diodos para entregar el voltaje de salida de la siguiente forma:

Cuando V_i es positiva los diodos D2 y D3 conducen, siendo la salida V_o igual que la entrada V_i . Cuando V_i es negativa los diodos D1 y D4 conducen, de tal forma que se invierte la tensión de entrada V_i haciendo que la salida vuelva a ser positiva.

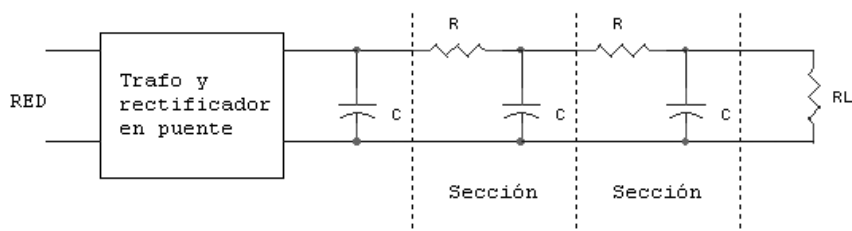


Fig. 7 Diagrama de Filtros RC

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos71/fuente-regulable-voltaje/fuente-regulable-voltaje2.shtml>

La figura 7 muestra dos filtros RC entre el condensador de entrada y la resistencia de carga. El rizado¹ aparece en las resistencias en serie en lugar de hacerlo en la carga.

La desventaja principal del filtro RC es la pérdida de tensión en cada resistencia. Esto quiere decir que el filtro RC es adecuado solamente para cargas pequeñas. Es muy útil cuando tienes un circuito digital controlando relés, en ocasiones estos relés crean ruidos en la alimentación provocando el mal funcionamiento del circuito digital, con una sección de este filtro para la alimentación digital queda solucionado el problema.

2.6.1 EL REGULADOR

Un regulador o estabilizador es un circuito que se encarga de reducir los picos de voltaje provocados por las variaciones en la señal y de proporcionar una tensión de salida muy precisa.

¹Tensión de Rizado: La variación del voltaje (Δv) en los terminales del condensador debido a la descarga de este en la resistencia de carga.

El esquema de una fuente de alimentación regulada con uno de estos reguladores se muestra a continuación en la figura 8 “fuente regulada”:

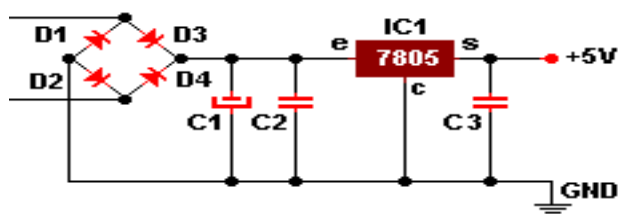


Fig. 8. Fuente regulada

Fuente: <http://www.electronicafacil.net/>

2.7 CODIFICACIÓN

2.7.1 CÓDIGO DE BARRAS

Son la representación de números, en forma de barras para permitir la lectura electrónica de un producto y/o artículo en un punto de venta. Este sistema ha sido diseñado con el propósito de superar las limitaciones de los sistemas de codificación convencionales de un determinado sector, organización o compañía y de esta manera hacer que el comercio sea mucho más eficiente y dinámico. El código de barras proporciona un lenguaje común entre socios comerciales, cada producto tiene un código ÚNICO e INEQUÍVOCO. En Ecuador, GS1 Ecuador (antes conocido como ECOP), es la representación de GS1 (Global System One), empresa internacional especializada en el desarrollo e implementación de estándares y soluciones para mejora de la eficiencia de las cadenas de abastecimiento y suministros en todos los sectores del país.

2.7.2 GS1

Global System, Global Standard y Global Solution, y "1" representa la posición número uno como sistema mundial de estándares, organización privada global, la misma que por más de 30 años ha estado dedicada a la elaboración y aplicación de normas a nivel mundial y soluciones para la eficiencia y visibilidad de las cadenas de abastecimiento, El sistema de normas GS1 es el más ampliamente utilizado en la cadena de suministro en el mundo, utilizando la codificación en barras a ser interpretada por un sensor óptico que servirá para la adquisición de datos. El Sistema GS1 comprende 3 elementos principales:

- Sistemas de Identificación GS1 y Datos integrados
- Transportadores de Datos GS1
- Estándares de Comunicación GS1

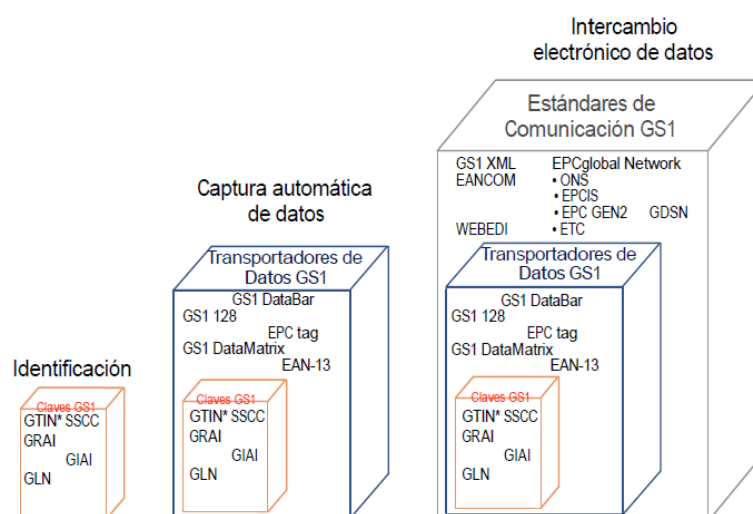


Fig9. Estándares GS1 Edición Costa Rica

Fuente www.gs1ec.org

Antiguamente conocida como EAN, esta organización ha desarrollado todo un sistema masivo de codificación, actualmente utilizado de manera mayoritaria a nivel internacional. Desarrollando de manera conjunta un estándar de codificación y las soluciones a utilizarse para su interpretación y aplicación. Con el pasar de los años algunas empresas han incursionado en el desarrollo de aplicaciones que son compatibles con este estándar y su tecnología.

Se debe mencionar que no es el único sistema de codificación que se puede utilizar en cadenas de almacenamiento y suministro, pero si es el más utilizado monopolizando el mercado. Con el tiempo han aparecido otros sistemas como por ejemplo Bokodes, que utiliza un led cubierto de una capa minúscula que varía de acuerdo a la intensidad y es capaz de almacenar cientos de bits para la codificación o también el código QR (Quick Response Barcode) que apareció como respuesta al código de barras, este representa de manera gráfica en una matriz las variaciones de colores claros y oscuros determinando así el código.

2.7.3 ESTRUCTURAS DE CÓDIGOS

Entiéndase por estructura de códigos, los diferentes tipos de formatos en que estos códigos están representados, para su utilización. Son los siguientes:

- GTIN-13 (antes EAN/UCC-13)
- GTIN-8 (antes EAN/UCC-8)
- GTIN-12 (antes EAN/UCC-8)
- GTIN-12 (antes UCC-12)
- GTIN-14 (antes EAN/UCC-14)
- GS1-128 (antes EAN/UCC-128)

2.7.3.1 GTIN-13

- Antes conocido como EAN/UCC-13
- Código utilizado para identificar cualquier artículo a ser escaneado en el punto de venta.
- Posee 13 dígitos que indican el país donde se codifica el producto, el prefijo de la empresa y la referencia del artículo.
- El último dígito sirve para la validación del código y se obtiene por medio de un algoritmo específico.



Fig.10 Formato GTIN-13

Fuente: Manual General de Especificaciones ECOP GS1-Ecuador

2.7.3.2 GTIN-8 (antes EAN/UCC-8)

- Se limita a artículos en los cuales no se puede aplicar un GTIN-13, si el espacio útil dentro del producto es muy pequeño, entonces este código es aplicable;
- Compuesto por 8 dígitos que identifican el prefijo del país donde se codifica y el producto. El último dígito es para validación del código y se obtiene mediante un **algoritmo específico**.



Fig. 11 Formato GTIN-8

Fuente: Manual General de Especificaciones ECOP GS1-Ecuador

2.7.3.3 GTIN-14 (antes EAN/UCC-14)

Este código se aplica a artículos que no son escaneados en cajas registradoras minoristas.

Utilizados para identificar unidades logísticas o de expedición, en paquetes que serán almacenados o serán transportados a otros destinos.

Compuesto de 14 dígitos generados a partir de aplicar un algoritmo específico de la unidad de consumo respectiva. Se aplica el algoritmo sobre el código del producto que contiene la caja.



Fig. 12: Formato GTIN-14

Fuente Manual General de Especificaciones ECOP GS1-Ecuador

2.7.3.4GS1-128 (ANTES EAN/UCC-128)

Utilizado para la adición de información complementaria, ya que posibilita simbolizar caracteres alfanuméricos.

Permite desplegar datos como: número de artículo, número de lote, fecha de expedición, peso bruto, dimensiones, etc.

Utiliza prefijos identificadores de aplicación (IAs) que definen el contenido y datos que lo preceden.

Garantiza trazabilidad segura por proporcionar datos rápida y precisamente.



Fig. 13: Formato GS1-128

Fuente: Manual General de Especificaciones ECOP GS1-Ecuador

Los campos de los datos identificados por IA's tienen longitud fija o variable y sus campos pueden estar combinados eficientemente.

IA(02) - Número de Artículos GS1 de productos contenidos en otra unidad.

IA(15) - Fecha mínima de duración

IA(37) - Cantidad

IA(10) - Número de lote o partida

2.7.3.5 SSCC

Utilizado para identificar agrupaciones mayores de mercadería como pallets o containers, con un sistema estandarizado, a través del código GS1-128 (EAN/UCC-128) más específicamente con la utilización del Identificador de Aplicación 00 (SSCC-Serial Shipping Container Code) Código Seriado de Contenedor de Embarque.

Identifica unidades logísticas para su transporte y almacenamiento.

Este código es manejado como un número de 18 dígitos numéricos de longitud fija, no significativos.



Fig14: Formato SSCC

Fuente: Manual General de Especificaciones ECOP GS1-Ecuador

Estructura del código:

IA representa el SSCC de la unidad de envío –IA(00)

Dígito de extensión, puede ser de 0 a9

Prefijo de Compañía

GS1 Ecuador (ECOP) - 78612345

Número de Serie - 00000001

Dígito verificador - 8

2.7.4 DÍGITO VERIFICADOR

Es el último dígito que presenta el código, que se encuentra al extremo derecho.

Se calcula a partir de los otros dígitos para asegurar el correcto escaneado del código de barras y que el número este correctamente compuesto.

La verificación del código se realiza de la siguiente manera, realizando una serie de multiplicaciones alternando entre 1 y 3, luego sumando los resultados y finalmente restando el resultado de toda la suma de la decena superior inmediata:

Código: 7862101850167											
7	8	6	2	1	0	1	8	5	0	1	6
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
7	24	6	6	1	0	1	24	5	0	1	18

$$7+24+6+6+1+0+1+24+5+0+1+18 = 93$$

$$\text{Resultado restado de la decena superior: } 93-100 = 7$$

DV (dígito verificador = 7)

Código resultante: 786123450001

2.8 BASE DE DATOS

2.8.1 CONCEPTOS

Una Base de Datos constituye un conjunto de información estructurada en registros, la cual es capaz de ser leída e interpretada desde un computador. Esta es una Base de Datos relacional.

2.8.1.1 REGISTRO

Unidad autónoma de información, su estructura está dada en diferentes campos y cada uno con un tipo propio de datos.

2.8.1.2 ESTRUCTURA DE UNA BASE DE DATOS

La estructura se refiere a los tipos de datos, así como a los vínculos o relaciones y a las restricciones que deben cumplir estos datos.

2.8.1.3 MODELO RELACIONAL

Permite entender más fácilmente el modo en que los datos están almacenados, estos se presentan como tablas y las relaciones entre filas y tablas son visibles en los datos. Este modelo se caracteriza principalmente por:

- Valores atómicos: las entradas en las tablas tienen un solo valor, no se admiten valores múltiples.
- Todas las entradas de una columna son de un solo tipo.
- No existen dos o más filas en una tabla que sean idénticas.

- Los datos de las tablas se presentan de manera explícita, no existen punteros entre las tablas.

2.8.1.4 RELACIÓN

Es una colección de entidades o registros y sus propietarios están descritos como campos.

2.8.2 ESTRUCTURA DE LAS BASES DE DATOS RELACIONALES

La arquitectura relacional consta de los siguientes componentes:

2.8.2.1 MODELO RELACIONAL DE DATOS

A nivel conceptual el nivel relacional se representa por una colección de relaciones almacenadas, conceptualmente cada registro de tipo conceptual se implanta como un archivo almacenado distinto.

2.8.2.2 SUB MODELO DE DATOS

Son los esquemas externos de un sistema relacional, consta de uno o más escenarios para describir los datos requeridos por una aplicación dada.

2.8.2.3 ESQUEMA DE ALMACENAMIENTO

Internamente cada tabla es un archivo almacenado. Y para recuperar las claves principal y secundaria se establecen uno o más índices que permiten acceder a un archivo almacenado.

2.8.2.4 SUB LENGUAJE DE DATOS

Lenguaje de manejo de datos para este modelo relacional, con este lenguaje se puede recuperar una tabla a través de un solo registro, ejecutando un comando del sub lenguaje de datos.

2.8.3 CONSULTAS EN BASES DE DATOS

Constituyen el método para acceder a los datos almacenados, se realizan a través de lenguaje de manejo y administración de datos por ejemplo SQL Server. Este lenguaje es escrito y compilado por un software encargado del manejo de Base de Datos.

La estructura básica de una expresión en SQL contiene 3 partes, Select, From y Where.

Select se usa para listar los atributos que se desean en el resultado de una consulta.

From, Lista las relaciones que se van a examinar en la evaluación de la expresión.

Where, es la definición de las condiciones a las que puede estar sujeta una consulta.

La consulta típica de SQL tiene la siguiente forma:

Select A1, A2, A3...

From r1, r2, r3...

Where Condición(es)

2.8.4 FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS

Las funciones y procedimientos en las Bases de Datos son creadas por los usuarios, y permiten gestionar llamar procesos creados, a los cuales se les asignarán argumentos y de esta manera se ejecutan en el código sin necesidad de volver a ser escritos repetidamente.

2.8.4.1 FUNCIONES

Las funciones definidas por el usuario y las propias del lenguaje de administración de Base de Datos, proporcionan muchas más opciones de programación. Las ventajas de la reusabilidad del código y corrección de problemas en una sola rutina pueden ser realizadas incorporándolas en los diseños. En SQL Server existen 3 tipos de funciones:

Funciones Escalares: Son utilizadas dentro de cualquier lugar dentro de las sentencias SQL, devuelven diversos tipos de datos como int, money, varchar, real, etc.

Sintaxis:

```
CREATE FUNCTION NombreFuncion( @parametros)
RETURNS float
AS
BEGIN
---- Cuerpo de la Función -----
RETURN(@fNumber * @fNumber * @fNumber)
END
```

Fuente: <http://www.sqlmax.com/func1.asp>

Funciones de tabla en línea: Devuelven la salida de una simple declaración SELECT, esta salida puede utilizar joins o queries como si fuera una tabla estándar.

```
CREATE FUNCTION NombreFuncion (@parametrotipochar(2))
RETURNS TABLE
AS
RETURN (SELECT * FROM Authors WHERE state = @cState)
```

Retorna el valor devuelto por la consulta

Fuente: <http://www.sqlmax.com/func1.asp>

Funciones de tabla Multi sentencias: Similares a los procedimientos almacenados, pero estas devuelven una tabla. Utilizadas cuando se requiere más lógica y proceso.

```
CREATE FUNCTION NombreFuncion (@parametro, @tipo)
RETURNS TABLE
[WITH opción de la función ENCRYPTION]
[AS]
BEGIN
----- Cuerpo de la Función -----
RETURN
END
```

Fuente: <http://www.sqlmax.com/func1.asp>

2.8.4.2 PROCEDIMIENTOS

Se constituyen por un grupo de instrucciones que llevan a cabo una tarea, y esta se termina de crear por medio del envío de parámetros. Están constituidos por dos partes:

- Parámetros: los cuales son recibidos y dan forma a la instrucción.
- Bloque de instrucción: Bloque de sentencias del procedimiento en sí.
- Sintaxis:

```
Create Procedure NombreProcedimiento
[Lista de Parámetros]
AS
----- Cuerpo del Procedimiento -----
Return Valor
```

Fuente: Los Autores

2.8.5 SIMILITUDES Y DIFERENCIAS ENTRE LAS DIFERENTES PLATAFORMAS

Existen varias similitudes y diferencias entre los diferentes sistemas de Desarrollo de Bases de Datos, así como muchos de ellos, por lo tanto se pueden mencionar los más conocidos a nivel mundial:

Producto	Oracle	MySql	SqlServer
Compañía	Oracle Corporation	Sun Microsystems (now Oracle Corporation)	Microsoft
Licencia de Software	Pública x	Pública √	Pública x
	Propietario √	Propietario √	Propietario √
Sistemas Operativos	AmigaOS x	AmigaOS √	AmigaOS x
	BSD x	BSD √	BSD x
	Linux √	Linux √	Linux x
	MacOSX √	MacOSX √	MacOSX x
	Symbian x	Symbian √	Symbian x
	Unix √	Unix √	Unix x
	Windows √	Windows √	Windows √
	z/OS √	z/OS √	z/OS x
Demo		√	
Interface	GUI √	GUI x	GUI √
	SQL √	SQL √	SQL √

Rasgos Distintivos	ACID ² √	ACID √	ACID √
	Integridad Referencial√	Integridad Referencial √	Integridad Referencial √
	Transacciones √	Transacciones √	Transacciones √
	Unicode √	Unicode √	Unicode √
Índices	Mapa de Bits √	Mapa de Bits x	Mapa de Bits x
	Expresión √	Expresión x	Expresión √
	Full-text √	Full-text √	Full-text √
	Hash √	Hash √	Hash x
	Partial √	Partial x	Partial √
	R/R +Tree √	R/R +Tree √	R/R +Tree x
	Reverse √	Reverse x	Reverse x
	Spatial x	Spatial x	Spatial √
Capacidades	Blobs y Clobs √	Blobs y Clobs √	Blobsy Clobs √
	Expresiones de Tabla Comunes √	Expresiones de Tabla Comunes x	Expresiones de Tabla Comunes√
	Excepciones√	Excepciones x	Excepciones √
	Inner Joins √	Inner Joins √	Inner Joins √
	Inner Select √	Inner Select √	Inner Select √
	Intersect √	Intersect x	Intersect √
	Merge Joins √	Merge Joins √	Merge Joins √
	Outer Joins √	Outer Joins √	Outer Joins √
	Paralell Query √	Paralell Query x	Paralell Query √
	Union √	Union √	Union √

² ACID: un conjunto de características necesarias para que una serie de instrucciones puedan ser consideradas como una [transacción](#)

Control de Acceso	Auditado √ Protección a Fuerza Bruta √ Encriptación de Red Nativa √ Complejidad en reglas de password √ Patch Access x Limit Resource √ Correr sin privilegios x Certificación deSeguridad √	Auditado x Protección a FuerzaBruta x Encriptación de RedNativa √ Complejidad reglas de password x Patch Access √ Limit Resource x Correr sin privilegios√ Certificación de Seguridad x	Auditado √ Protección a Fuerza Bruta x Encriptación de Red Nativa √ Complejidad Reglas de password √ Patch Access √ Limit Resource √ Correr sin privilegios√ Certificación deSeguridad √
Limites			
Máximo Tamaño Blob/Clob	Ilimitado	4 GB	2 GB
Máximo Tamaño CHAR	4000 B	64 KB (texto)	2 GB
Máximo Tamaño nombre Columna	30	64	128
Máximas columnas por Fila	1000	4096	30000
Máximo Valor de Datos	9999	9999	9999
Máximo Tamaño de la Base de Datos	Ilimitado	Ilimitado	524,258 TB
Máximo Tamaño en Número	126 bits	64 bits	126 bits
Máximo Tamaño	8KB	64 KB	Ilimitado

de Fila			
Máximo Tamaño de Tabla	4 GB	MyISAM: 256TB; Innodb: 64TB	524,258 TB
Mínimo Valor de Datos	- 4712	1000	0001

Cuadro1: Similitudes y Diferencias entre las Diferentes Plataformas

Fuente: <http://database-management-systems.findthebest.com/compare/26-30-36/Microsoft-SQL-Server-vs-MySQL-vs-Oracle>

SQL Server es un sistema administrador de Bases de Datos que tiene la capacidad de proveer completamente todas las utilidades y requerimientos necesarios para el desarrollo del presente proyecto. A pesar de no ser compatible con otros sistemas operativos, tiene una alta afinidad con el lenguaje de programación utilizado en la creación del software de administración de datos (Visual .Net), además cuenta con una herramienta de interfaz gráfica para la gestión de datos y su lenguaje es muy rico y más extenso que otros, permitiendo realizar todo tipo de consultas a la Base de Datos.

Sus medidas de seguridad garantizan la integridad de la información almacenada y está provista de alta complejidad en las reglas de passwords.

2.9 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN: VISUAL BASIC.NET

2.9.1 CONCEPTOS E INTRODUCCIÓN

Visual Basic.net es un lenguaje de programación, orientado a objetos a diferencia de su predecesor (Visual Basic). Se encuentra implementado sobre la plataforma Net Framework. Este lenguaje permite acceder a un conjunto de herramientas, diseñadores y editores desde cualquiera de sus lenguajes de programación, permitiendo así crear aplicaciones Windows Forms y Web Forms que integren datos y lógica de negocio.

2.9.2 NET FRAMEWORK

Es un componente de software desarrollado por Microsoft, y por lo tanto puede ser incluido en los sistemas operativos Windows. Provee requerimientos pre-codificados para varios programas y gestiona la ejecución de aplicaciones escritas sobre su base de desarrollo.

Framework incluye soluciones en interfaz, acceso a datos, conectividad con bases de datos, criptografía, desarrollo de aplicaciones web, algoritmos numéricos y comunicación de redes

2.10 EMPRESA

2.10.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Flores del Valle es una empresa consolidada en el mercado por un lapso aproximadamente de 13 años en la ciudad de Quito, Ecuador.

Dedicada principalmente a la comercialización de artículos y utensilios para uso doméstico, todos elaborados en madera.

Empresa: Flores del Valle
Dirección: Las Orquídeas, 4T y Rodrigo Jácome E14-281
Teléfonos: 2606946 / 2606947 / 08454535
e-mail: marianarobles2002@yahoo.com.mx

El tipo de negocio de Flores del Valle son ventas al por mayor, con clientes que se encuentran en su mayoría en la ciudad de Quito, y los restantes en otras provincias del país. Legalmente la empresa es una Compañía Limitada.

Como ya se mencionó previamente Flores del Valle comercializa artículos de madera para uso doméstico, buscando satisfacer la demanda de productos de consumo y de mucha utilidad para el hogar:

- Producto: Artículos y Utensilios de Madera
- Descripciones: Tamaños y formas variadas de excelente calidad.
- Transportación: Los artículos vendidos son transportados en el vehículo de la empresa.
- Posición en el Mercado: Productos colocados en diversos establecimientos comerciales del país.

Ventajas competitivas del Producto: Producto de excelente calidad y precios convenientes respecto a la competencia.

2.10.2 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

Flores del Valle está estructurada de la siguiente manera:

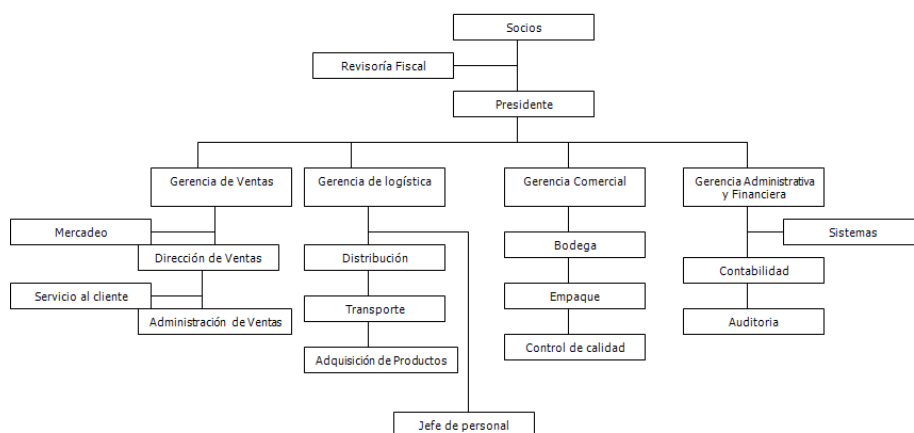


Fig.15 Estructura de Flores del Valle

Fuente: Los autores

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO

El desarrollo de cualquier dispositivo de hardware y su respectiva aplicación, debe ser sometido a procesos rigurosos de análisis y de diseño, los cuales tienen por objetivo pasar de la idea conceptual a la elaboración completa de todo el sistema. Dichos procesos se llevan a cabo en diferentes áreas o campos:

- A nivel de Empresa: Políticas Administrativas y de Bodega
- A nivel de Software: Sistema de administración de datos.
- A nivel de Hardware: Dispositivo para mejorar manejo de Bodega.

3.1 ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL DE BODEGA EN LA EMPRESA FLORES DEL VALLE

El proceso de administración de bodega en la empresa FLORES DEL VALLE tiene por objetivo mantener un control total referente a los productos que ingresan, permanecen y salen de las instalaciones, así como de las respectivas cantidades.

3.1.1 PROCESO GENERAL DE BODEGA

El ingreso y salida de los artículos que constituyen el stock de productos de FLORES DEL VALLE, son realizados en diferentes pasos o etapas, para luego ser validados y posteriormente almacenados, terminando con el registro en la Base de Datos de la empresa. Manteniendo así un control completo referente a todas las existencias y los movimientos de las mismas.

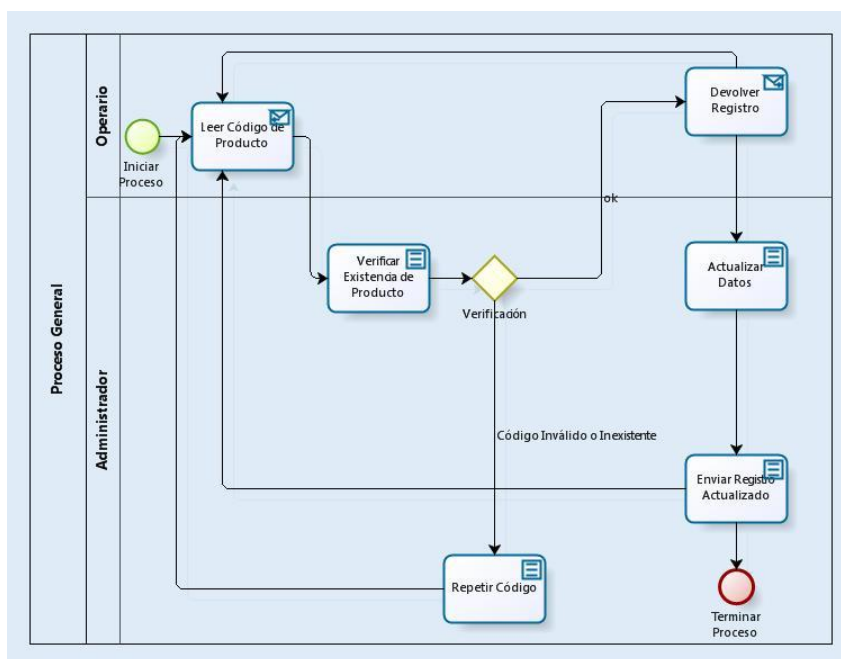


Fig16. Proceso General de la Empresa

Fuente: Los autores

3.1.1.1 ELEMENTOS DE PROCESO



Iniciar Proceso

Inicia el proceso de Bodega



Verificación

Se lleva a cabo la verificación, si el producto existe se procede a ingresar la cantidad, si no, se hace una petición de nuevo código.



Terminar Proceso

Marca la finalización de todos los procesos, sea por culminar el ciclo de recepción o salida de mercadería o sea por algún error cuya única solución es el reinicio total del proceso.

**Leer Código de Producto**

El dispositivo lector lleva a cabo la lectura del código del producto

**Verificar Existencia de Producto**

El sistema verifica si el producto ingresado pertenece a la Base de Datos

**Devolver Registro**

Se envía el registro de datos del producto y es mostrado en el dispositivo

**Actualizar Datos**

Se actualizan los datos de acuerdo a la cantidad de producto que ingresa a bodega

**Repetir Código**

Si el código no existiese en la Base de Datos, o la cantidad no corresponde a lo solicitado, se vuelve a ingresar nuevamente

**Enviar Registro Actualizado**

Se actualizan las cantidades de las existencias de la Base de Datos

3.1.1.2 ACTORES DEL PROCESO



Operario

Sea el bodeguero o el administrador de Bodega, es el encargado de operar el dispositivo



Administrador

El administrador de Bodega es el encargado de manejar el software y acceder a los archivos que actualizan la Base de Datos.

3.1.2 SUBPROCESOS DE BODEGA

El proceso general está constituido por una serie de subprocesos, los cuales funcionando de manera conjunta, sincronizada y secuencial, llevan a cabo las tareas y objetivos del almacenamiento en bodega de la empresa FLORES DEL VALLE.

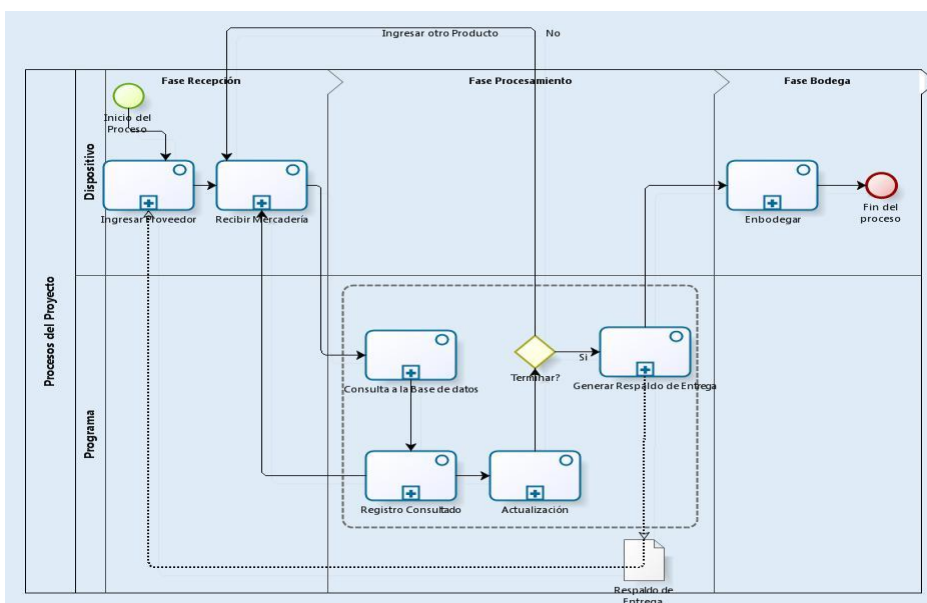


Fig. 17. Subprocesos de Bodega

Fuente: Los autores

3.1.2.1 ELEMENTOS DE PROCESO



Iniciar Proceso

Inicia el proceso de Bodega



Fin del proceso

Finaliza el proceso de Bodega, sea por que se ha cumplido el ciclo, o por alguna falla que requiere su re inicialización total.



Recibir Mercadería

El Bodeguero procede a recibir la mercadería, contando e ingresando las cantidades al sistema, previo a embodegar, dicho proceso puede ser realizado de manera local por el administrador de bodega, en el caso de ausencia del encargado de bodega.

Actores del Proceso:

Bodeguero



Administrador de Bodega

**Consulta a la Base de datos**

Cada producto tiene su respectivo código de barras registrado en la empresa, y se consulta su existencia en la Base de Datos.

Actores del Proceso

Administrador

**Registro Consultado**

El sistema devolverá el producto y su descripción, siempre y cuando exista en la Base de Datos, caso contrario hará una petición de reingresar el código nuevamente

**Terminar?**

El sistema plantea la opción de dar por terminada la recepción o salida de productos de bodega, una vez que hayan sido registrados en la Base de Datos.

**Actualización**

Actualización de las nuevas cantidades en existencias en la Base de datos, de acuerdo a los movimientos de la mercadería en la bodega

**Embodegar**

Los productos ingresados a la Base de Datos pasan a ser almacenados.

Actores de Proceso:

Bodeguero

**Generar Respaldo de Entrega o Factura Interna**

Por cada movimiento realizado en la Bodega de la empresa, se generará un respaldo en el sistema, el cual será guardado en un documento físico y electrónico que podrá ser accedido de acuerdo a la fecha y a la naturaleza de dicho movimiento.

3.1.2.2 PROCESOS INDIVIDUALES

Cada subproceso, requiere una serie de pasos para ser cumplido y ser completado, una vez este esté completo pasará a ejecutarse y a formar parte del todo, que es el proceso general.

3.1.2.2.1 Recibir Mercadería

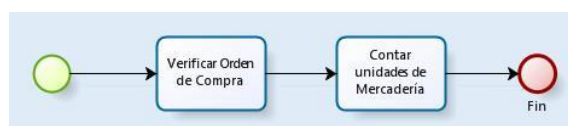


Fig. 18 Recibir Mercadería

Diseño Autores

El Bodeguero procede a recibir o a preparar la salida de la mercadería, contando e ingresando las cantidades al sistema, previo a embodegar, o separar para la salida de productos.

Actores del Proceso



Elementos del Proceso



Fin: Finaliza el Proceso



Inicio: Inicializa el Proceso



Verificar Orden de Compra

Se verifica la validez de la orden de compra, la cual debe ser emitida por la empresa, días antes de la recepción de mercadería.



Contar unidades de Mercadería

Conteo manual de las unidades de mercadería a ser embodegadas o preparadas para la salida de bodega.

3.1.2.2.2 CONSULTA A LA BASE DE DATOS

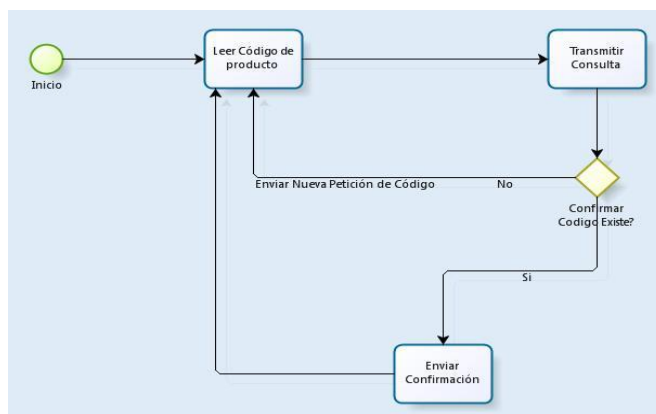


Fig. 19 Consulta Base de Datos.

Fuente: Los autores

Cada producto tiene su respectivo código de barras registrado en el sistema, y se consulta si existe en la Base de Datos

Elementos de Proceso



Inicio de Proceso



Leer Código de producto

El dispositivo de transmisión de datos remotos recibe el código de barras del producto, o en su defecto el código es ingresado localmente por el Administrador de Bodega.



Transmitir Consulta

Se transmite el código desde el dispositivo lector hasta la base de datos.



Confirmar Existencia de Código?

Se realiza la consulta en la Base de datos, si el código del producto existe

Si: El proceso continúa su curso

No: Enviar Nueva Petición de Código



Envío de Confirmación

Si el código es existente el sistema envía el registro hacia el dispositivo lector en la bodega, o si se realiza de manera local, el registro es mostrado en pantalla del sistema de administración de Bodega.

3.1.2.2.3 REGISTRO CONSULTADO

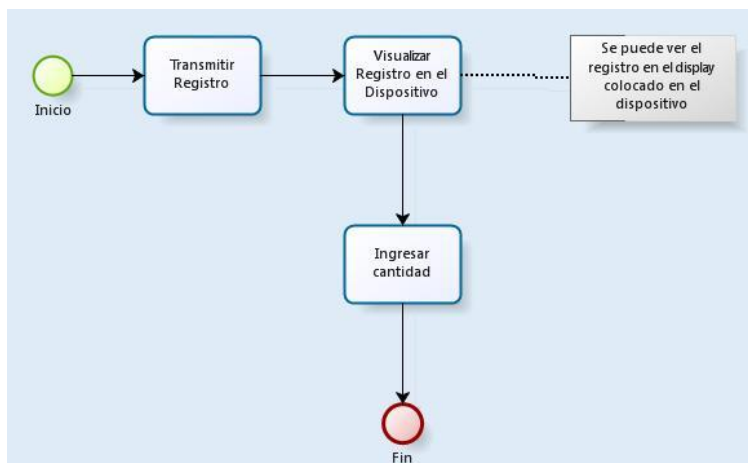


Fig. 20. Registro Consultado

Fuente: Diseño Autores

El sistema devolverá el producto y su descripción, siempre y cuando exista en la Base de Datos, caso contrario hará una petición de reingresar el código nuevamente

Elementos de Proceso



Fin: Finalización del Proceso



Ingresar cantidad

El Bodeguero digita la cantidad de unidades de producto que ingresarán a bodega, o si se lo hace localmente, el encargado de la tarea será el administrador de bodega.



Inicio: Inicio del Proceso



Transmitir Registro

El sistema transmite el registro correspondiente al producto hacia el dispositivo lector.



Visualizar Registro en el Dispositivo

Se visualiza el registro que contiene el producto, código, descripción y precio en el dispositivo.

3.1.2.2.4 ACTUALIZACIÓN

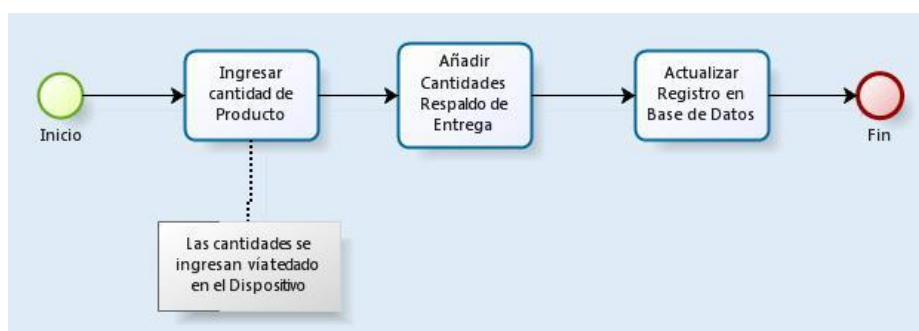


Fig. 21.Actualización

Fuente: Los autores

Actualización de las nuevas cantidades en existencias en la Base de Datos, de acuerdo a lo que ingrese, o salga de la bodega.

Elementos del Proceso



Fin: Culminación del Proceso



Inicio: Inicio del Proceso.



Añadir Cantidades Respaldo de Entrega

Se crea una tabla que permitirá crear un documento de respaldo, para constancia de entrega del proveedor, o para constancia de la salida de productos.



Ingresar cantidad de Producto

El sistema procesa la cantidad como una variable, para la Base de datos.



Actualizar Registro en Base de Datos

El sistema actualiza el registro, con la cantidad enviada por el dispositivo.

3.1.2.2.5 Embodegar

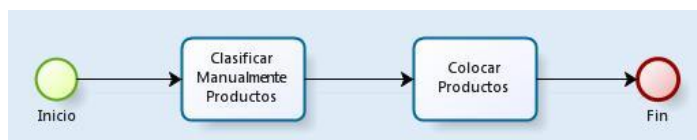


Fig. 22. Embodegar

Fuente: Diseño Autores

Los productos ingresados a la Base de Datos pasan a ser almacenados.



Colocar Productos

El bodeguero guarda cada producto en la percha designada para ello.



Fin: Culminación del Proceso.



Inicio: Inicio del Proceso.



Clasificar Manualmente Productos:

El bodeguero clasifica los productos recibidos para proceder a almacenarlos.

3.1.2.2.6 Generar Respaldo de Entrega.

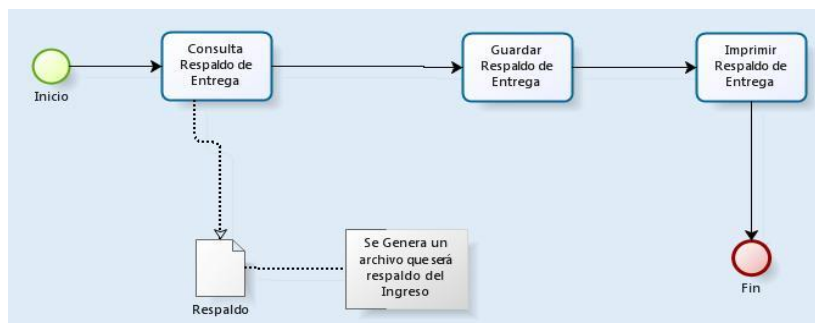


Fig. 23 Respaldo.

Fuente: Los Autores

El sistema genera un documento de respaldo referente a los movimientos realizados en la bodega.

Elementos de Proceso.



Consulta Respaldo de Entrega

Se realiza una consulta a los datos que ingresaron con la entrega, o los datos de los productos que saldrán de bodega.



Respaldo

Documento que contiene los productos, las cantidades, los subtotales y el total general de los productos que ingresan o salen de la bodega.



Inicio: Inicio del Proceso.



Imprimir Respaldo de Entrega.

Se imprimen los documentos de respaldo para el proveedor y/o para la empresa.



Fin: Culminación del Proceso.



Guardar Respaldo de Entrega

Se genera una copia en el sistema como respaldo para futuras referencias.

3.2 DISEÑO UML. (Lenguaje de Modelado Unificado).

La presente es una versión preliminar preparada para ser incluida en la propuesta elaborada como respuesta al presente proyecto. El cual tiene por objetivo mejorar los procesos de almacenamiento, ingresos y despacho de bodega de la empresa Flores del Valle.

3.2.1 CASOS DE USO.

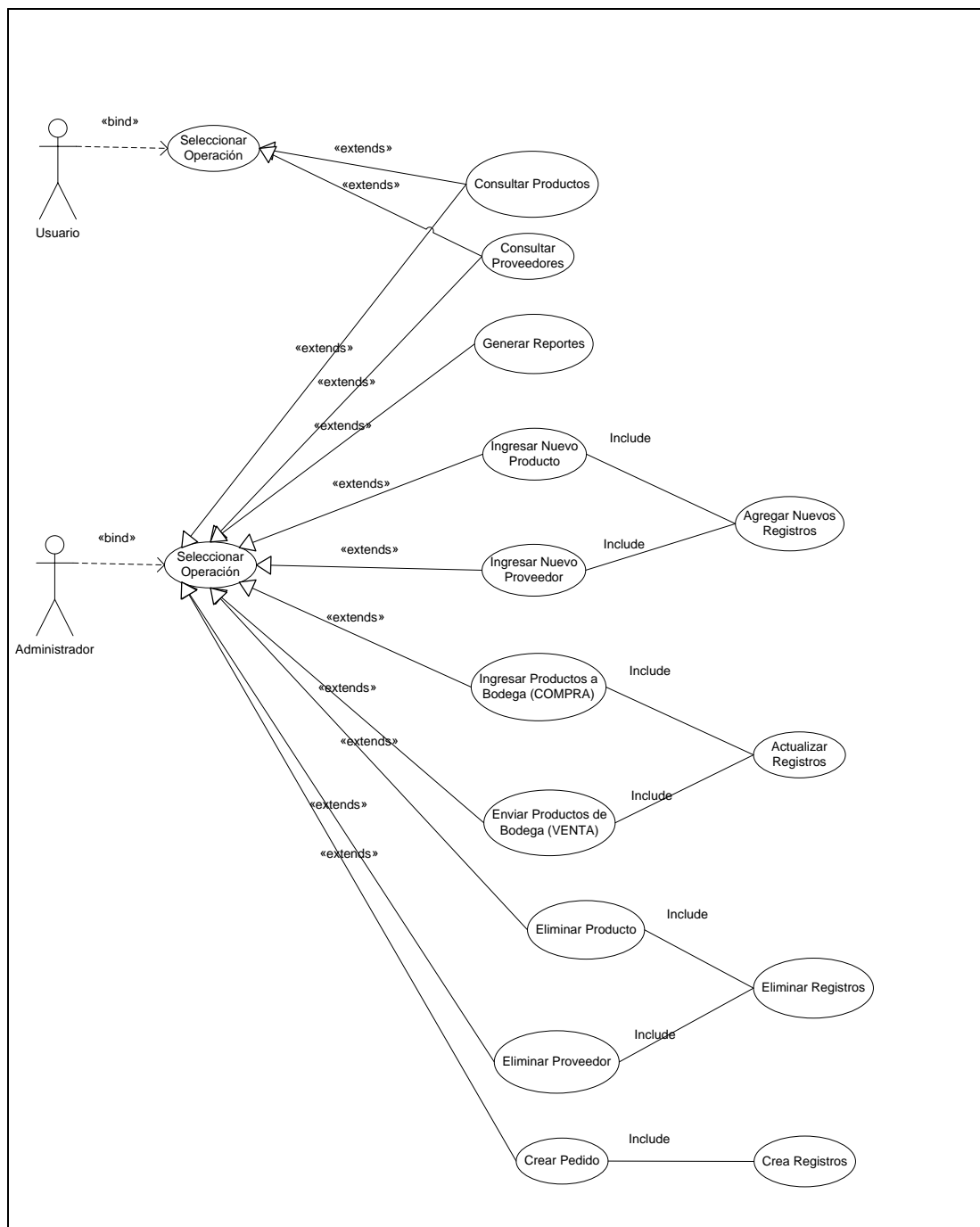


Fig. 24 casos de uso.

Fuente: Los Autores

3.2.2 DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO

Caso de Uso	<i>Consultar Productos (Refinado)</i>
Actores primarios:	Administrador, Usuario
Precondiciones:	Se requiere código de barras válido.
	Registro ingresado en la Base de Datos.
Garantía de éxito (post-condiciones):	El sistema despliega toda la información referente al producto consultado.
Escenario Principal de Éxito:	1. El Sistema solicita al Administrador o Usuario que ingrese el código o la descripción del producto a consultar.
	2. El Administrador o Usuario ingresan todos los datos requeridos.
	3. El Sistema valida los datos
	4. El Sistema despliega la información en la pantalla.
Escenario Alternativo: código o descripción incorrecta.	3.1. El Sistema notifica al Administrador o Usuario que el código de Producto es incorrecto, o que la descripción no corresponde a ningún producto.
	3.2. El Sistema vuelve a la situación inicial.
Requisitos Especiales:	Sistema presentado en monitor de computadora, tamaño de letra grande y totalmente legible. (Arial 10)
	Respuestas inmediatas en cada transacción con la Base de Datos. (0.2 a 0.6 seg)
Lista de variaciones de tecnología y datos:	Formato de códigos de barra: EAN13

Cuadro 2: Caso de Uso Consultar Productos

Fuente: Los Autores

Caso de Uso	<i>Consultar Proveedores (Refinado)</i>
Actores primarios:	Administrador, Usuario
Precondiciones:	Registro de Proveedor ingresado en la Base de Datos.
Garantía de éxito (post-condiciones):	El Sistema despliega toda la información referente al Proveedor consultado.
Escenario Principal de Éxito:	1. El Sistema solicita al Administrador o Usuario que ingrese el código del Proveedor a consultar.
	2. El Administrador o Usuario ingresan la información requerida
	3. El Sistema valida los datos.
	4. El Sistema despliega la información en la pantalla.
Escenario Alternativo: código incorrecto	3.1. El Sistema notifica al Administrador o Usuario que el código de Proveedor es incorrecto.
	3.2. El Sistema vuelve a la situación inicial.
Requisitos Especiales:	Sistema presentado en monitor de computadora, tamaño de letra grande y totalmente legible. (Arial 10)
	Respuestas inmediatas en cada transacción con la Base de Datos. (0.2 a 0.6 seg)

Cuadro 3: Caso de Uso Consultar Proveedores

Fuente: Los Autores

Caso de Uso	<i>Generar Reportes (Refinado)</i>
Actores primarios:	Administrador
Precondiciones:	Registro de productos, Proveedores, órdenes y detalles de órdenes de ingresos y salida de mercadería ingresados en la Base de Datos.
Garantía de éxito (post-condiciones):	El sistema despliega el reporte requerido.
Escenario Principal de Éxito:	1. El Sistema solicita al Administrador que ingrese los datos y/o condiciones para generar el reporte.
	2. El Administrador ingresa la información requerida.
	3. El Sistema valida los datos.
	4. El Sistema despliega la información en la pantalla.
Escenario Alternativo: datos incorrectos	3.1. El Sistema notifica al Administrador que uno o más datos han sido incorrectamente suministrados.
	3.2. El Sistema vuelve a la situación inicial.
Requisitos Especiales:	Sistema presentado en monitor de computadora, tamaño de letra grande y totalmente legible. (Arial 10)
	Respuestas inmediatas en cada transacción con la Base de Datos. (0.2 a 0.6 seg)

Cuadro 4: Caso de Uso Generar Reportes

Fuente: Los Autores

Caso de Uso	<i>Ingreso Nuevo Producto (Refinado)</i>
Actores primarios:	Administrador
Precondiciones:	Se requiere código de barras válido y legible
	Todos los datos del Producto
Garantía de éxito (post-condiciones):	El Producto queda grabado como registro en la Base de Datos.
Escenario Principal de Éxito:	1. El sistema solicita al Administrador que ingrese todos los datos del nuevo producto.
	2. El administrador ingresa todos los datos.
	3. El sistema valida los datos.
	4. El sistema guarda el nuevo registro.
	5. El sistema notifica el registro exitoso.
Escenario Alternativo: El código es ilegible	3.1. El sistema notifica al Administrador de bodega que el código de producto no se puede leer.
	3.2. El sistema rechaza el registro nuevo
	3.3. El sistema notifica la imposibilidad de leer el código.
	3.4. El sistema vuelve a la situación inicial.
Se ha repetido este escenario alternativo al menos de 3 veces, entonces se solicita al proveedor rectificar el error.	

Requisitos Especiales:	Sistema presentado en monitor de computadora, tamaño de letra grande y totalmente legible. (Arial 10)
	Respuestas inmediatas en cada transacción con la Base de Datos. (0.2 a 0.6 seg)
	Recuperación de datos inmediata con reinicio del Sistema, por cualquier eventualidad que interrumpa el proceso.
Lista de variaciones tecnología y datos:	Lectura de códigos de barra en formato EAN13

Cuadro 5: Caso de Uso Ingreso Nuevo Producto

Fuente: Los Autores

Caso de Uso	<i>Ingreso Nuevo Proveedor (Refinado)</i>
Actores primarios:	Administrador
Precondiciones:	Datos completos del Proveedor
Garantía de éxito (post-condiciones):	El registro de proveedor queda grabado como registro en la Base de Datos.
Escenario Principal de Éxito:	1. El Sistema solicita al Administrador que ingrese todos los datos del nuevo Proveedor.
	2. El Administrador ingresa todos los datos.
	3. El sistema valida todos los datos.
	4. El sistema guarda el nuevo registro.
	5. El sistema notifica el ingreso exitoso del registro.
Escenario Alternativo: <i>Datos Incorrectos del Proveedor</i>	3.1. El sistema notifica la falla en el dato.
	3.2. El Proceso se suspende hasta que la información esté correcta.
	3.3. El sistema vuelve a la situación inicial.
Requisitos Especiales:	Sistema presentado en monitor de computadora, tamaño de letra grande y totalmente legible. (Arial 10)
	Respuestas inmediatas en cada transacción con la Base de Datos. (0.2 a 0.6 seg)
	Recuperación de datos inmediata con reinicio del sistema, en eventualidad que interrumpa el proceso.

Lista de variaciones de tecnología y datos:	Lectura de códigos de barra en formato EAN13
----------------------------------------------------	----------------------------------------------

Cuadro 6: Caso de Uso Ingreso Nuevo Proveedor

Fuente: Los Autores

Caso de Uso	<i>Ingreso Productos a Bodega (Compra) (Refinado)</i>
Actores primarios:	Administrador, Usuario (Bodeguero)
Precondiciones:	Código de Producto
	Cantidad de Producto
Garantía de éxito (post-condiciones):	El stock varía de acuerdo a los productos ingresados y queda grabado en la Base de Datos.
Escenario Principal de Éxito:	1. El sistema solicita el código del producto
	2. Ingreso del código (de manera local, o utilizando el dispositivo a manera remota)
	3. El sistema valida los datos del Producto.

	4. El sistema guarda en sus registros el ingreso de producto.
	5. El sistema notifica el registro exitoso.
Escenario Alternativo: <i>Código Ilegible</i>	3.1. El sistema notifica al Administrador o al Usuario (Bodeguero) que el código de Producto no se puede leer.
	3.2. El sistema rechaza el ingreso.
	3.3. El sistema solicita nuevamente el código.
Escenario Alternativo: <i>Código inexistente</i>	3.1. El sistema notifica al Administrador o al Usuario (Bodeguero) que el código de Producto no existe.
	3.2. El sistema rechaza el ingreso.
	3.3. El sistema solicita nuevamente el código.
Escenario Alternativo: El código no corresponde al producto presentado	1. El Administrador o el Usuario (Bodeguero) se dan cuenta que el código no corresponde al Producto.
	2. El Sistema rechaza el ingreso.
	3. Se notifica al Proveedor para que reemplace el Producto o no lo entregue
Escenario Alternativo: El Producto no cumple los requisitos de presentación	3.1. El Administrador o el Usuario (Bodeguero) revisan la calidad del Producto.
	3.2. El Usuario (Bodeguero) o Administrador

y calidad	rechaza el ingreso.
	3.3. Se notifica al Proveedor para que reemplace el Producto o no lo entregue.
<i>Requisitos Especiales:</i>	Sistema presentado en monitor de computadora, tamaño de letra grande y totalmente legible. (Arial 10)
	<p>Respuestas inmediatas en cada transacción con la Base de Datos.(0.2 a 0.6 seg)</p> <p>Recuperación de datos inmediatas con reinicio del Sistema, por cualquier eventualidad que interrumpa el proceso.</p>
<i>Variaciones y tecnología de datos.</i>	Lectura de códigos de barra en formato EAN13

Cuadro 7: Caso de Uso Ingreso Productos a Bodega

Fuente: Los Autores

Caso de Uso	<i>Salida de Productos de Bodega (Venta) (Refinado)</i>
Actores primarios:	Administrador, Usuario (Bodeguero)
Precondiciones:	El Producto debe estar registrado en la Base de Datos
	Cantidad
Garantía de éxito (post-condiciones):	El stock varía de acuerdo a los productos que salen de bodega y todo queda registrado en la Base de Datos.
Escenario Principal de Éxito:	1. El sistema solicita que se ingrese los códigos de cada Producto que saldrá de bodega para su venta.
	2. Se ingresa cada código (de manera local, o utilizando el dispositivo a manera remota)
	3. El sistema valida los datos.
	4. El sistema guarda los registros de la salida de Productos.
	5. El sistema notifica el registro exitoso.
	6. El sistema genera una orden de salida de mercadería detallando los Productos sus precios y el total de la venta.

Escenario Alternativo: El código es ilegible	3.1. El sistema notifica al Administrador o al Usuario (Bodeguero) que el código de producto no se puede leer.
	3.2. El sistema rechaza el registro nuevo.
	3.3. Opción para reingresar el código de manera manual al sistema, sea local o remotamente.
Escenario Alternativo: <i>Producto ha sufrido algún daño mientras estuvo en bodega</i>	1.1. El Administrador o el Usuario (Bodeguero) se dan cuenta del mal estado del producto.
	1,2. El Usuario (Bodeguero) o Administrador rechaza la salida del Producto.
	1.3. Se notifica a Gestión de Bodega para excluya el producto del stock.
Requisitos especiales:	Sistema presentado en monitor de computadora, tamaño de letra grande y legible. (Arial 10)
	Respuestas inmediatas en cada transacción con la Base de Datos. (0.2 a 0.6 seg)
	Recuperación de datos inmediatas con reinicio del Sistema, por cualquier eventualidad que interrumpa el proceso.
Lista de variaciones de tecnología y datos:	Lectura de códigos de barra en formato EAN13

Cuadro 8: Caso de Uso Salida de Productos de Bodega

Fuente: Los Autores

Caso de Uso	<i>Eliminar Producto (Refinado)</i>
Actores primarios:	Administrador
Precondiciones:	Producto registrado en la Base de Datos
Garantía de éxito (post-condiciones):	El producto queda excluido en los registros de la Base de Datos.
Escenario Principal de Éxito:	1. El sistema solicita que se ingrese el código del Producto que será eliminado.
	2. Se ingresa el código.
	3. El sistema valida el dato.
	4. El sistema realiza la exclusión.
	5. El sistema notifica la exclusión exitosa
Escenario Alternativo:	3.1 El sistema hace notar el error
Código Incorrecto	3.2 El Administrador rectifica el error
Requisitos especiales:	Sistema presentado en monitor de computadora, tamaño de letra grande y legible. (Arial 10)
	Respuestas inmediatas en cada transacción con la Base de Datos. (0.2 a 0.6 seg)
	Recuperación de datos inmediatas con reinicio del sistema, por cualquier eventualidad que interrumpa el proceso.
Lista de variaciones de tecnología y datos:	Lectura de códigos de barra en formato EAN13

Cuadro 9: Caso de Uso Eliminar Producto

Fuente: LosAutores

Caso de Uso	<i>Eliminar Proveedor (Refinado)</i>
Actores primarios:	Administrador
Precondiciones:	Proveedor registrado en la Base de Datos
	Código de Proveedor
Garantía de éxito (post-condiciones):	El Registro del Proveedor queda excluido de los registros de la Base de Datos.
Escenario Principal de Éxito:	1. El sistema solicita que se ingrese el código del Proveedor que será eliminado.
	2. Se ingresa el código.
	3. El sistema valida el dato.
	4. El sistema realiza la exclusión.
	5. El Sistema notifica la exclusión.Exitosa
Escenario Alternativo: <i>El Código del Proveedor es Incorrecto</i>	3.1. El Sistema notifica que el código de Proveedor es incorrecto
	3.2 Se procede a rectificar el código ingresándolo nuevamente
Requisitos especiales:	Sistema presentado en monitor de computadora, tamaño de letra grande y legible. (Arial 10)
	Respuestas inmediatas en cada transacción con la Base de Datos. (0.2 a 0.6 seg)
	Recuperación de datos inmediatas con reinicio del

	sistema, por cualquier eventualidad que interrumpa el proceso.
Lista de variaciones de tecnología y datos:	Lectura de códigos de barra en formato EAN13

Cuadro 10: Caso de Uso Eliminar Proveedor

Fuente: Los Autores

Caso de Uso	<i>Crear Pedido (Refinado)</i>
Actores primarios:	Administrador
Precondiciones:	Proveedor(es) registrados en la Base de Datos
	Producto(s) registrados y activos en la Base de Datos.
Garantía de éxito (post-condiciones):	El Pedido (orden de compra) generado, queda registrado en la Base de Datos.
Escenario Principal de Éxito:	1. El sistema solicita que se ingrese al Proveedor al que le serán solicitados los Productos.
	2. El sistema solicita los código(s) de los Producto(s) que son requeridos por la Empresa.
	3. El sistema valida los datos.

	4. El sistema genera un reporte temporal mostrando los Productos solicitados.
	5. El sistema envía por correo electrónico el pedido al Proveedor.
	6. El sistema notifica el éxito de la generación y el envío del Pedido.
Escenario Alternativo: <i>El Producto solicitado es incorrecto</i>	3.1 El sistema permite eliminar el Producto(s) de la lista de Pedido, que haya o hayan sido ingresados por error.
Escenario Alternativo: <i>Sistema sin acceso a internet.</i>	5.1 El sistema notifica al Administrador que no se puede enviar el Pedido creado al correo del Proveedor.
Requisitos especiales:	Sistema presentado en monitor de computadora, tamaño de letra grande y legible. (Arial 10)
	Respuestas inmediatas en cada transacción con la Base de Datos. (0.2 a 0.6 seg) y en el envío del Pedido depende de la velocidad de Internet disponible.

Cuadro 11: Crear Pedido

Fuente: Los Autores

Nota: El Bodeguero en la empresa tiene una cuenta de usuario para ingresar al software de manejo de datos, con privilegios diferentes y más limitados que los del Administrador, tal y como se indica en los Casos de Uso. (Fig. 24)

3.2.3 DIAGRAMA DE CLASES INICIAL.

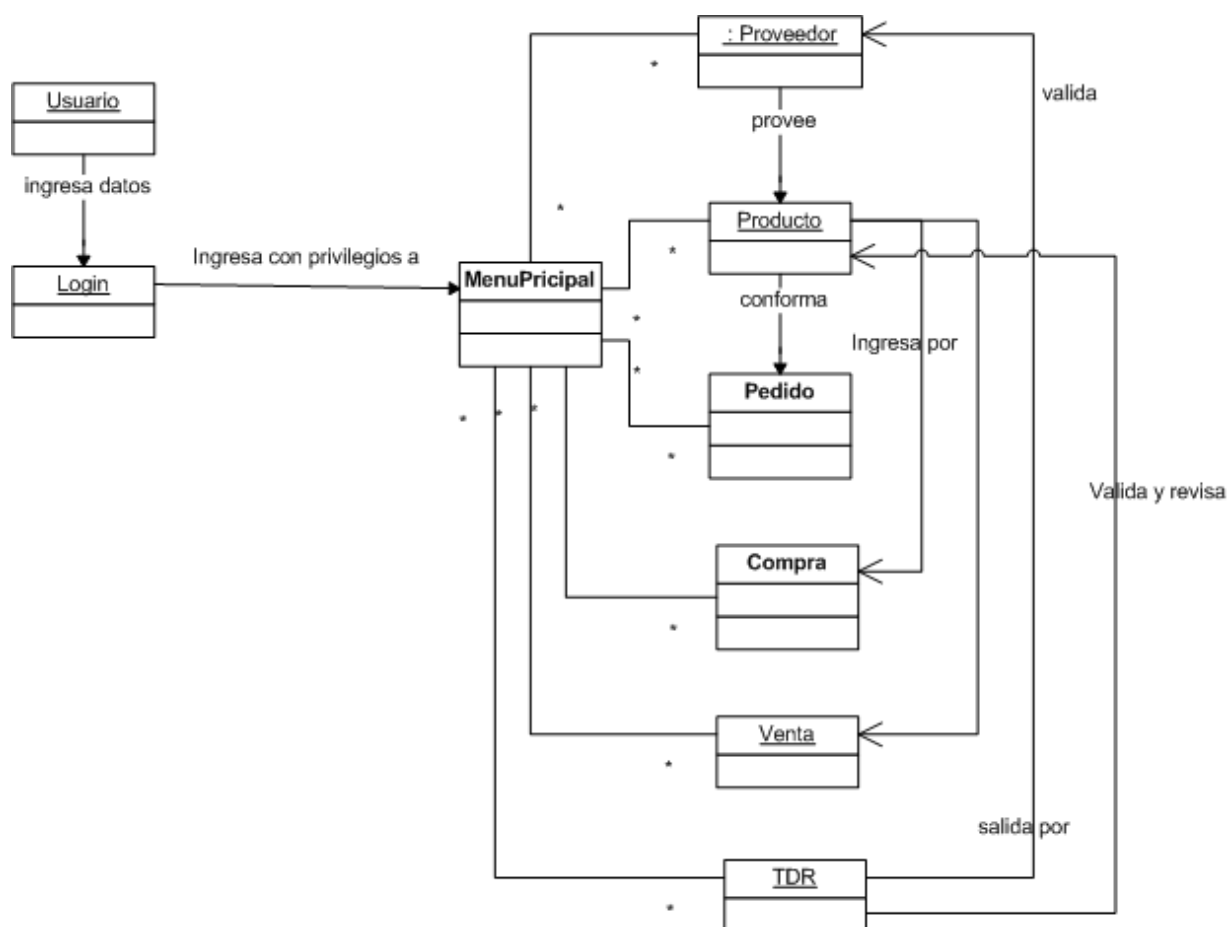


Fig.25 Diagrama de clases inicial

Fuente: Los Autores

3.2.4 DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO

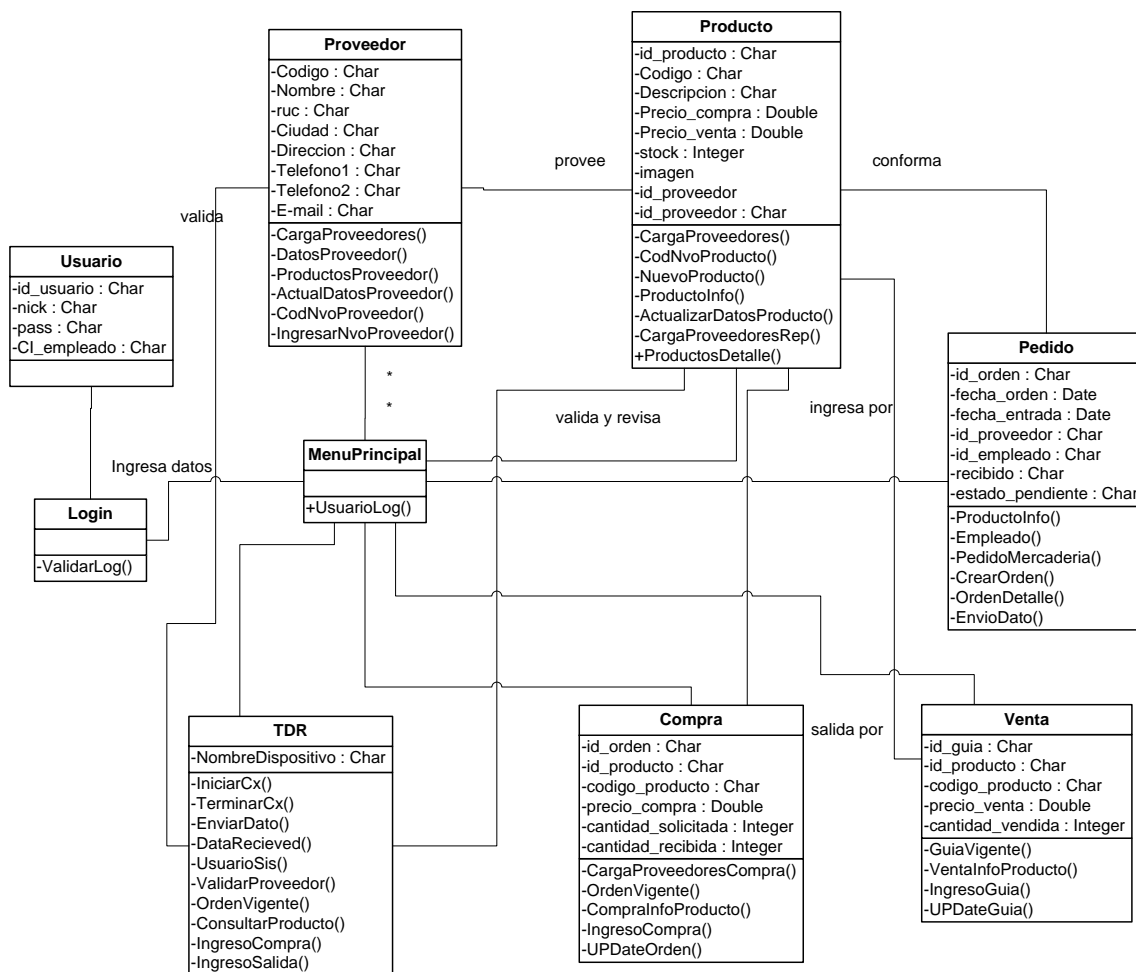


Fig. 26. Diagrama de clases

Fuente Autores

3.2.5 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

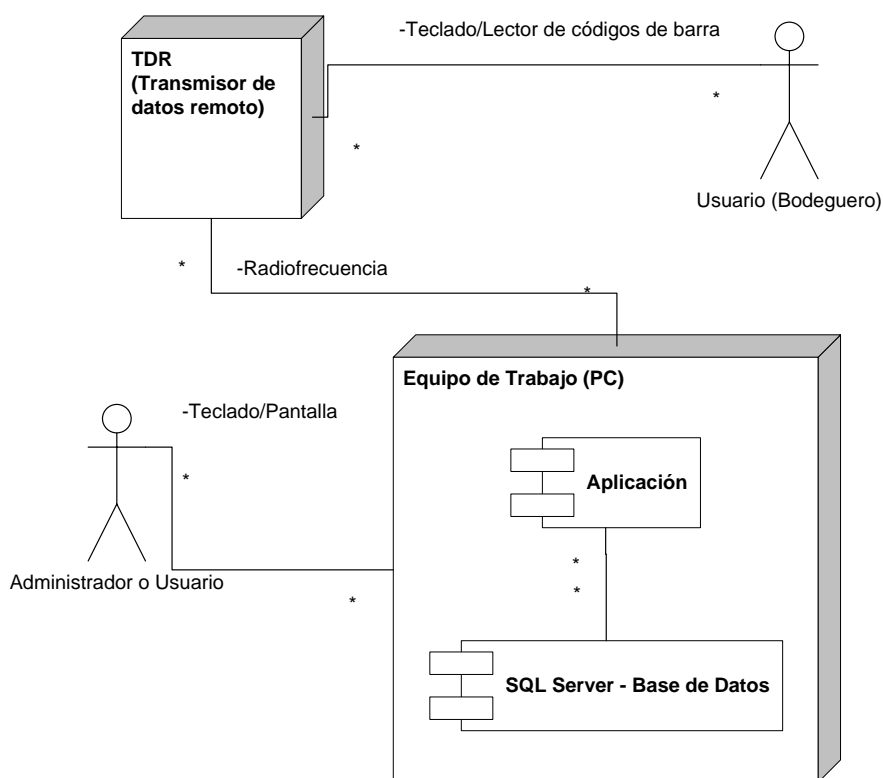


Fig. 27. Diagrama de Despliegue

Fuente Autores

3.2.6 DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Consultar Producto(s)

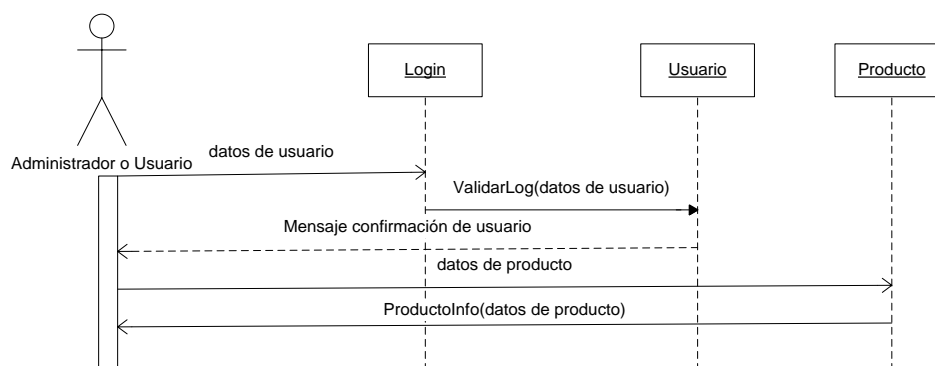


Fig. 28Consultar Producto(s)

Fuente:Los Autores

Consultar Proveedor

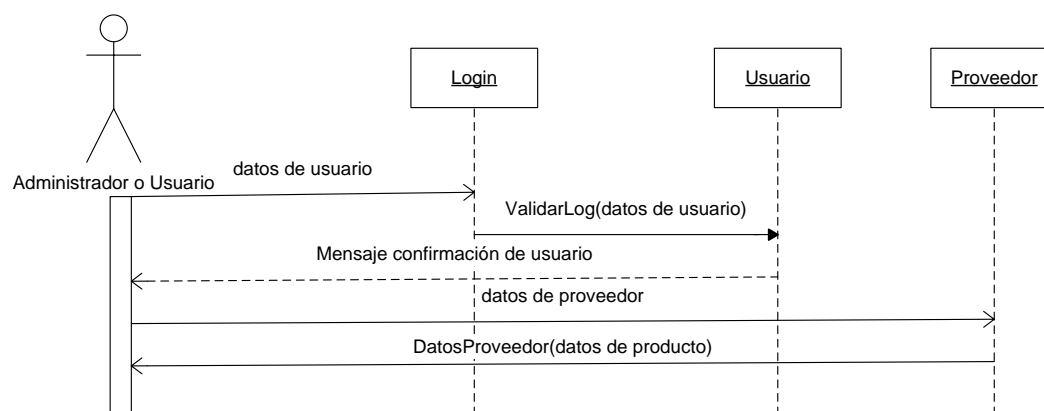


Fig. 29 Consultar Proveedor.

Fuente: Los Autores

Generar Reportes

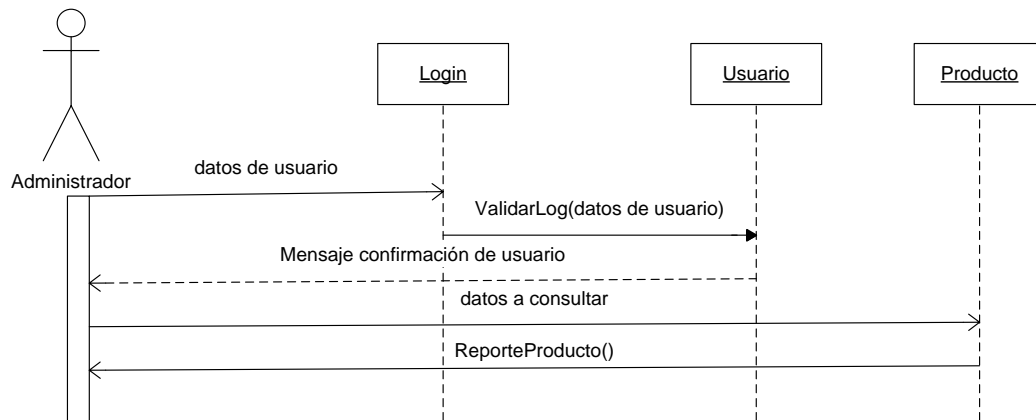


Fig. 30 Generar Reportes

Fuente: Los Autores

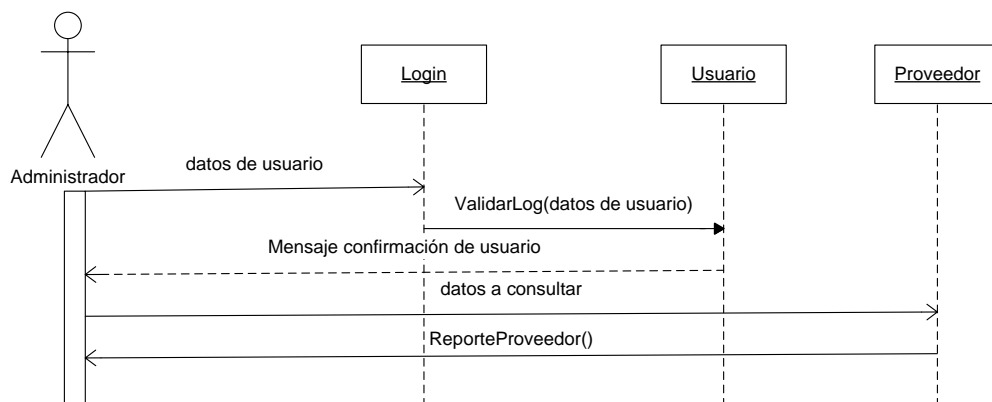


Fig. 31 Ingreso Nuevo Producto.

Fuente: Los Autores

Ingreso de Nuevo Producto

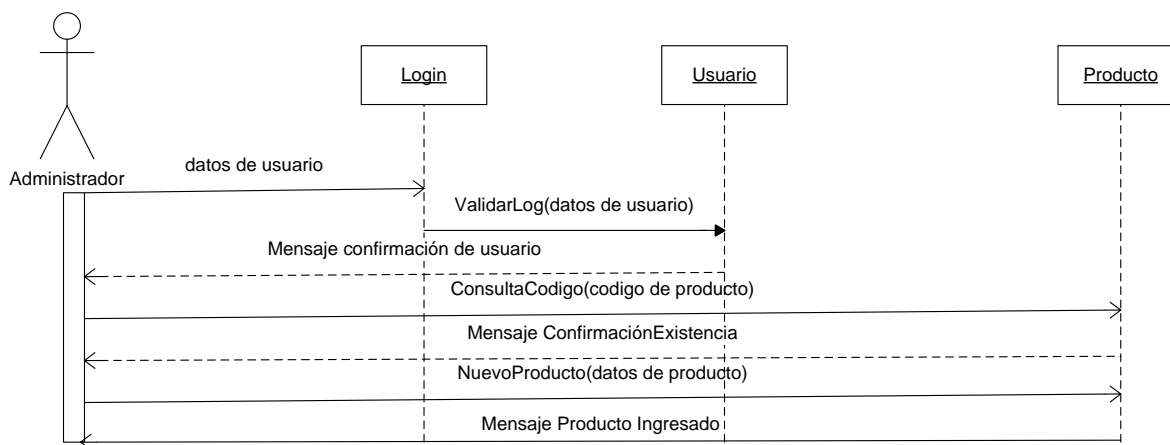


Fig. 32 Ingreso Nuevo Producto.

Fuente: Los Autores

Ingreso de Nuevo Proveedor

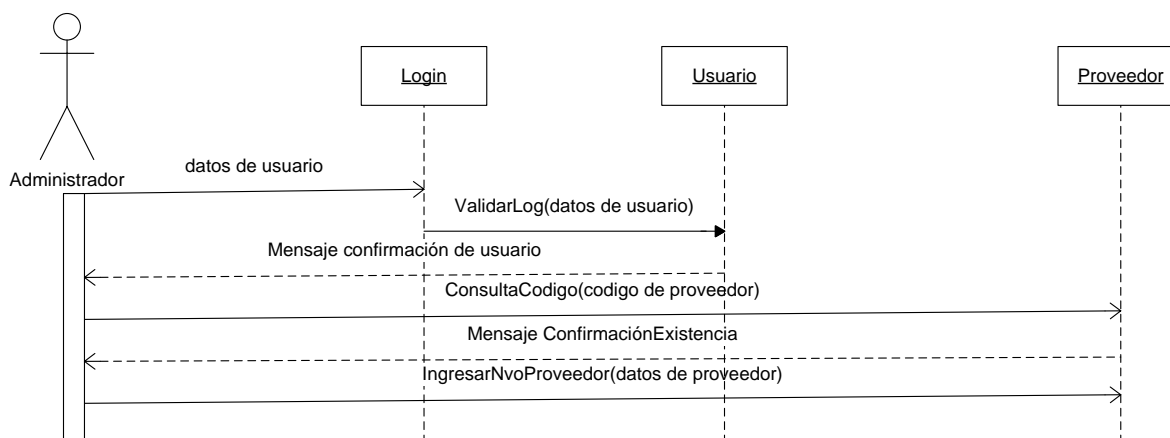


Fig. 33. Ingreso Nuevo Proveedor

Fuente Los Autores

Ingreso de Productos

Remoto (Hecho por el Bodeguero (usuario), empleando Dispositivo TDR)

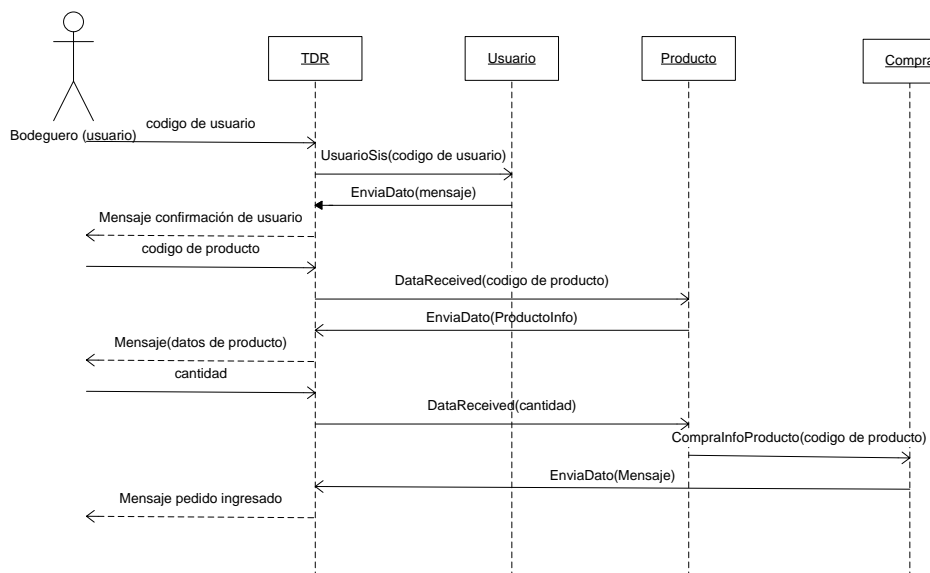


Fig. 34. Ingreso Remoto

Fuente: Los Autores

Ingreso Local (hecho por el Administrador)

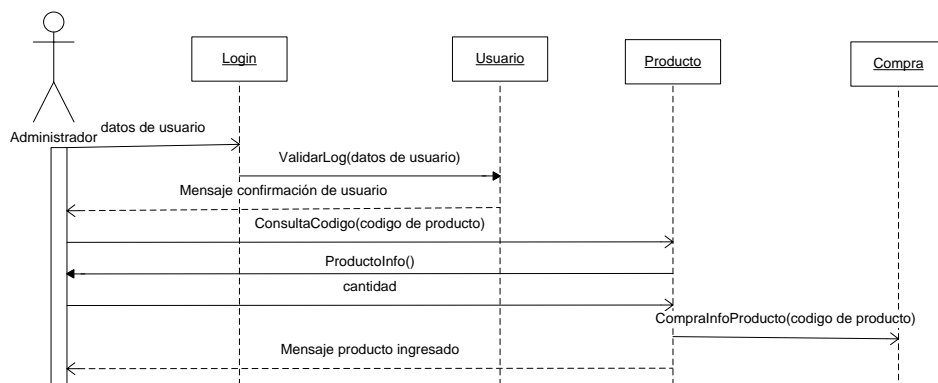


Fig. 35. Ingreso Local.

Fuente: Los Autores

Salida de Productos de Bodega (Venta)

Remoto (Hecho por el Bodeguero, empleando Dispositivo TDR)

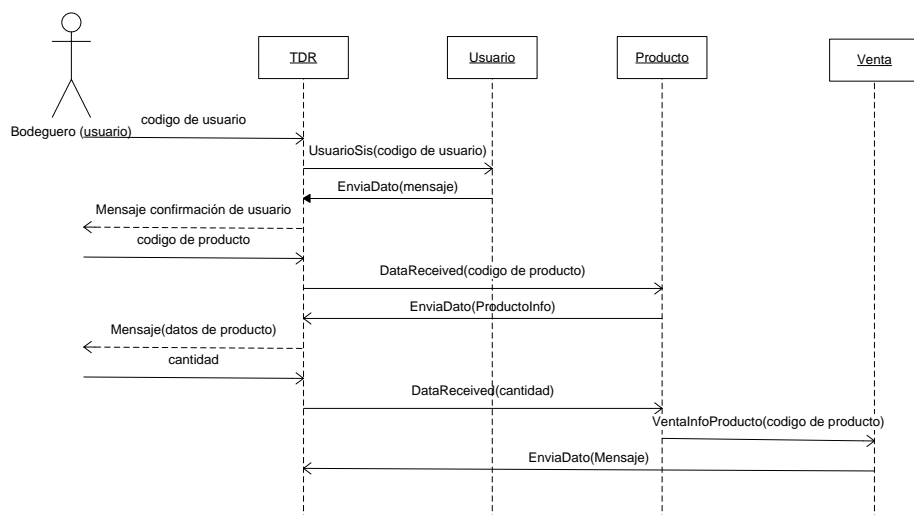


Fig. 36. Salida de Productos

Fuente: Los Autores

Local (hecho por el Administrador de Bodega)

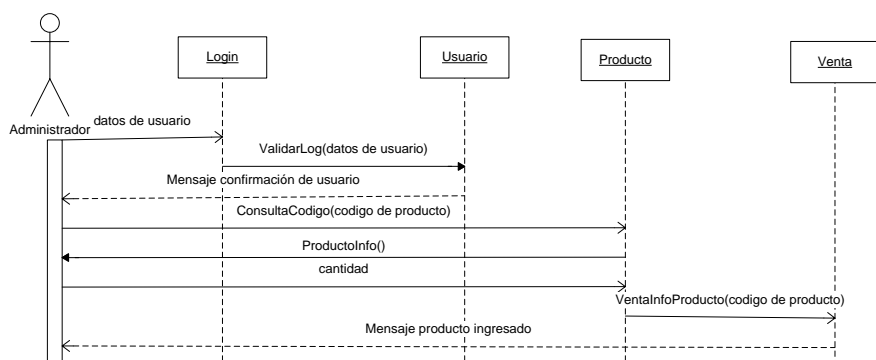


Fig. 37 Salida de productos

Fuente: Los Autores

Eliminación de Producto

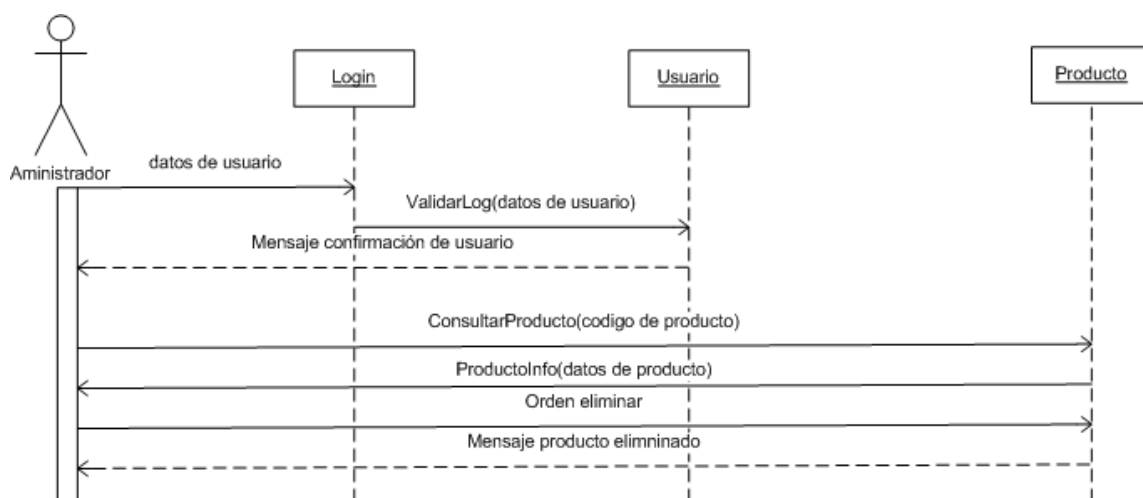


Fig. 38 Eliminación Producto

Fuente: Los Autores

Eliminación de Proveedor

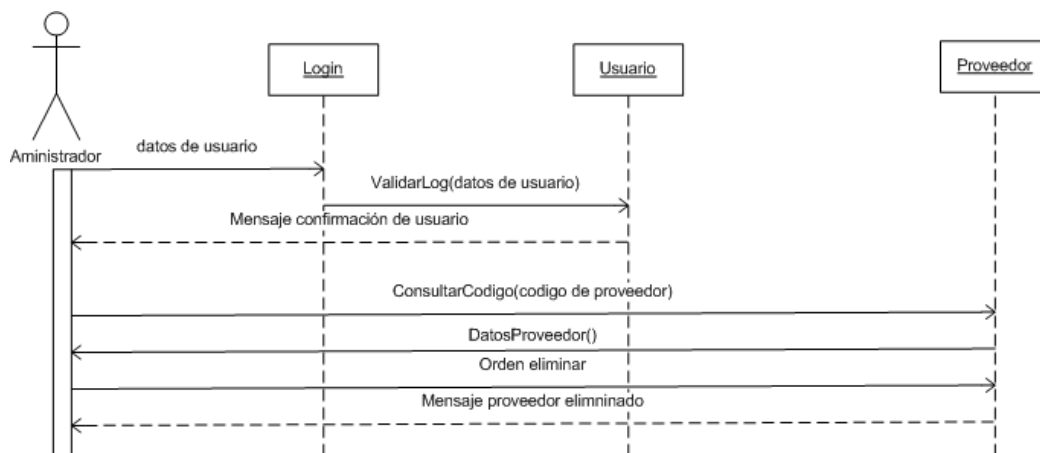


Fig. 39 Eliminación Proveedor

Fuente: Los Autores

3.3 ACOPLAMIENTO DEL DISPOSITIVO

De acuerdo a las falencias citadas en los capítulos anteriores en cuanto al manejo y tratamiento de la información en el control de bodega tales como el lento manejo de bodegas de manera manual (registros escritos) , entre otras ya citadas, y de acuerdo al análisis y solución planteada se detalla de forma analítica los módulos del prototipo junto con su función para lograr la solución al problema planteado, aquí se los analiza en forma individual para luego acoplarlos en conjunto logrando el prototipo que solucione de manera satisfactoria el problema planteado.

Se diseña un prototipo que registra la entrada de mercadería de forma automática al leer el código de barras de cada producto por medio de un lector de barras Metrologic dc 5.2 v a 200 ma. con comunicación serial, este paso se realiza mediante un dispositivo lector de tipo pistola lectora, con conexión RS 232, para lo cual se debe utilizar un dispositivo MAX 232 que es un conversor para tomar la señal del lector de barras.

Se inicia describiendo aspectos relevantes tales como la transmisión serial y el funcionamiento de una fuente de poder regulada entre otros dispositivos que se deben tratar para entenderla de forma individual y en conjunto cuando se los acople al prototipo; para entender el funcionamiento del prototipo se presenta un cuadro de requerimientos para un correcto desempeño del mismo.

CUADRO DE REQUERIMIENTOS DEL DISPOSITIVO

Requerimiento	Característica
Portabilidad	Dimensión no mayor a 20 cm de largo por de ancho y 6 de altura
Peso	300 grs aprox.
Alimentación	Dos baterías de litio de 7,4 v en serie a 700 ma
Durabilidad de carga en baterías	6 horas aproximadamente
Frecuencia de Transmisión	2,4 hz
Conectividad	Al Pc por módulo de radio frecuencia
Alimentación de Pantalla	Fuente regulada de 3,4 v
Recarga de Baterías	Cargador universal con las baterías fuera del dispositivo
Procesador	Microprocesador Atmel At Mega 164 (programable con Basco AVR
Pantalla	Nokia 6100 aprox. 5 por 4 cm
Teclado	Matricial de 4 x4
Lector	Metrologic dc 5.2 v a 200 ma. con comunicación serial
Distancia de lectura	25 cm
Distancia de Transmisión	100 m en área libre mediante módulo de transmisión Xbee
Comunicación Bidireccional	No simultánea bidireccional
Protocolo de Transmisión	Serial Xbee a micro
Tipo de dato	String

Cuadro 12 Requerimientos de Hardware

Fuente: Los Autores

3.3.1.1 PORTABILIDAD

En hardware se entiende como portabilidad a la característica de los dispositivos físicos para ser llevados de un lugar a otros sin que se vea afectado su funcionamiento, característica que se da gracias a sus reducidos tamaños y pesos. Ejemplos de dispositivos portables son: notebooks, palms, reproductores MP3, celulares, etc.

El dispositivo está diseñado para encajar dentro de las características de la portabilidad debido a su tamaño expuesto en el cuadro antes expuesto, junto con un peso adecuado en relación a tamaño y portabilidad, además de tener baterías de litio lo que le permite funcionar sin cables por lo cual se lo puede trasladar de un lado a otro.

3.3.1.2 PESO

Este es otro factor de la portabilidad ya que si el dispositivo fuera demasiado pesado no podría ser trasladado de un lugar a otro, por lo cual se concibe el prototipo con un peso aproximado de 300gr lo que le permite coincidir al usuario llevarlo de un lado a otro sin problema.

3.3.1.3 VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN

Para el siguiente punto se hace referencia de qué forma va a ser alimentado el dispositivo ya que debe ser lo más portable posible, para lo cual se da inicio citando que se entiende como alimentación del dispositivo al voltaje que se dará por medio de baterías recicladas de litio a los elementos del prototipo, debido

a que los elementos toman diferentes voltajes para su funcionamiento se incluirá un pequeño regulador de voltaje a 5 voltios el cual se describe a continuación más a fondo junto con sus respectivos componentes.

3.3.1.4 FUENTE DE ALIMENTACIÓN

La fuente de voltaje utilizada y diseñada para el circuito del prototipo es la siguiente, al no estar directamente conectada a la red eléctrica ya que es un dispositivo portable se anula esta parte y se la sustituye por una batería de litio como se muestra en la figura : fuente V 1.

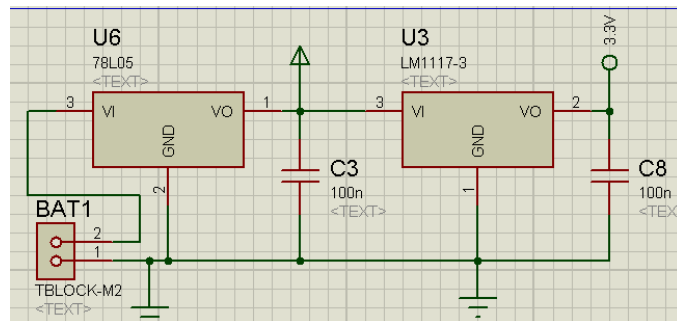


Fig. 40 Fuente de Alimentación.

Fuente: Diseño Autores

Los elementos utilizados en la fuente de poder diseñada para el prototipo se elimina el puente rectificador de diodos ya que éste no es necesario por la implantación de la batería de litio.

78L05

Sirve para disminuir y mantener así la tensión a 5 Voltios para alimentar el circuito. Básicamente se utilizan estos dos encapsulados: TO-92, de menor tamaño, proporciona una corriente máxima de 0.5 amperios, y TO-220, algo más grande y que puede proporcionar hasta una corriente de 1 amperio. La letra L que lleva intercalada en la denominación 78L05, indica ya de por sí que es el encapsulado TO-92 y con la propiedad mencionada anteriormente.

Condensador

Un condensador es un dispositivo que almacena energía eléctrica, está formado por un par de superficies conductoras, usualmente separadas por un medio dieléctrico, que sirve para almacenar energía eléctrica.

LM117-3

Regulador de voltaje estable a 3,3 voltios sirve para disminuir y mantener así la tensión a 5 Voltios para alimentar el circuito.

3.3.1.5 DURABILIDAD DE CARGA EN BATERÍAS

De acuerdo a especificaciones del fabricante sobre el tiempo promedio de durabilidad de las baterías, ya que usar baterías recicladas de un teléfono móvil da un margen no menor a 8 horas ininterrumpidas de uso y no mayor a 18 horas

ininterrumpidas de uso para su posterior recarga. Teniendo en cuenta que la batería actúa en el celular alimentándolas aplicaciones propias del equipo de telefonía se toma como conclusión que el dispositivo y su tiempo de uso se ajusta a lo previsto anteriormente dentro del rango de funcionamiento.

3.3.1.6 FRECUENCIA DE TRANSMISIÓN Y CONECTIVIDAD

El rango o frecuencia a la cual el prototipo transmite los datos en el espectro electromagnético junto con la conectividad que tiene el prototipo al PC mediante los dispositivos de comunicación de radio frecuencia elegidos (X-BEE), para lo cual se debe recordar algunos conceptos básicos y ubicar según un cuadro de radiofrecuencia a qué tipo de señal corresponde la transmisión de datos del prototipo, además de analizar de una manera muy breve los dispositivos utilizados y dar una primera mirada a la disposición y concepción de los diferentes elementos como módulos para luego ser integrados dentro del funcionamiento total del prototipo.

3.3.1.7 RADIOFRECUENCIA

El término radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción del espectro electromagnético en el que se pueden generar ondas electromagnéticas aplicando corriente alterna a una antena. La radiofrecuencia se localiza en el espectro de la radiación electromagnética menos energética, entre 3 KHz y los 30 GHz y su longitud de onda está entre 1 m. y 10 km. de amplitud.

La radiofrecuencia se puede dividir en las siguientes bandas del espectro en función de su frecuencia: Ultra-alta, Muy Alta, Onda Corta, Onda Media, Onda Larga y Muy Baja Frecuencia.

Nombre	Abreviatura inglesa	Banda ITU	Frecuencias	Longitud de onda
Frecuencia extremadamente baja	ELF	1	3-30 Hz	100.000–10.000 km
Súper baja frecuencia	SLF	2	30-300 Hz	10.000–1.000 km
Ultra baja frecuencia	ULF	3	300–3.000 Hz	1.000–100 km
Muy baja frecuencia	VLF	4	3–30 kHz	100–10 km
Baja frecuencia	LF	5	30–300 kHz	10–1 km
Media frecuencia	MF	6	300–3.000 kHz	1 km – 100 m
Alta frecuencia	HF	7	3–30 MHz	100–10 m
Muy alta frecuencia	VHF	8	30–300 MHz	10–1 m
Ultra alta frecuencia	UHF	9	300–3.000 MHz	1 m – 100 mm
Súper alta frecuencia	SHF	10	3-30 GHz	100–10 mm
Frecuencia extremadamente alta	EHF	11	30-300 GHz	10–1 mm

Cuadro 13. Espectro de Radio Frecuencia

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Radiofrecuencia>

3.3.1.8 MÓDULOS DE TRANSMISIÓN DE RADIOFRECUENCIA

En el mercado existen varios tipos de módulos de radio frecuencia dependiendo de las necesidades y características propias de cada circuito, entre los más comunes se puede citar a los módulos de empresas como:

Laipac Tech

Ofrece varios módulos de radiofrecuencia de bajo coste para transmisión de datos a gran velocidad incluyendo las series TLP/RLP de transmisores y receptores. Estos módulos son muy versátiles y por tanto perfectos para clientes OEM, entre los más famosos pueden citarse: la Serie TLP/A (Tx) y RLP/A(Rx) a 434, 418 o 315 Mhz. , que son similares a las series TLP/RLP pero con cambios significativos en el tamaño de la unidad. Basados en SAW, ofrecen un rango de 100 metros en línea de visión y operan de 2 a 12Vdc. Modulación ASK y 4.8KB/s.

Maxstream /Digi Internacional Inc.

Los módulos de RF Xbee fabricados por Digi Internacional Inc. son en la actualidad los más usados esta preferencia, tiene su razón, pues son fáciles de usar como económicos.

Los módulos Xbee y Xbee-Pro, tienen una velocidad de 250 Kbps Los Xbee, tienen un rango en interiores de 30 m y los Xbee-Pro, llegan hasta 100 m.

El dispositivo desarrollado en el presente proyecto utiliza como medio de transmisión de radio frecuencia (emisor/receptor) este tipo de módulos ya que brindan ventajas en relación calidad / coste, además de presentar herramientas de importancia para el prototipo. Según el fabricante algunas de sus características son:

- Buen Alcance: hasta 300ft (100 m) en línea vista para los módulos Xbee y hasta 1 milla (1.6 Km) para los módulos Xbee Pro.
- 9 entradas/salidas con entradas analógicas y digitales.
- Bajo consumo (menor que 50mA) cuando están en funcionamiento y menor que 10uA cuando están en modo sleep.
- Interfaz serial.
- 65.000 direcciones para cada uno de los 16 canales disponibles. Se pueden tener muchos de estos dispositivos en una misma red.
- Fáciles de integrar.

En el presente proyecto la configuración el módulo Xbee se muestra en la figura: X-Bee1:

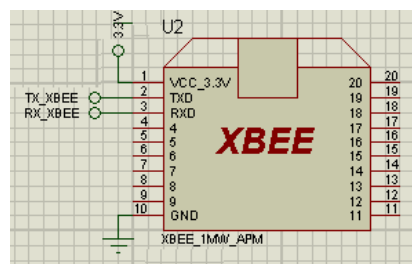


Fig. 40. X-Bee1

Fuente: Los Autores

La figura X-Bee1 muestra claramente la conexión y la integración de las diferentes partes del dispositivo, ya que se aprecia como en el pin 1 del módulo se recibe 3.3 v que es el voltaje de alimentación que sale de la fuente de poder regulada citada en los pasos anteriores, se hace tierra con el pin 10 del módulo, y se recibe la información de transmisión y recepción de datos por los pines dos y tres respectivamente como muestra la figura 40.

Estos datos son entregados al módulo X-BEE luego de ser leídos por el scanner lector de código de barras y de tener su posterior tratamiento al pasar estos datos por el micro controlador junto con los datos ingresados con el teclado.

3.3.1.9 PANTALLA LCD

Es una pantalla delgada y plana formada por un número de píxeles en color o monocromos colocados delante de una fuente de luz o reflectora. A menudo se utiliza en dispositivos electrónicos de baterías, ya que utiliza cantidades muy pequeñas de energía.

La pantalla de cristal líquido o LCD (Liquid Crystal Display) es un dispositivo de visualización gráfico para la presentación de caracteres, símbolos o incluso dibujos (en algunos modelos), estas presentaciones pueden ser en color o no.

La comunicación con la pantalla LCD se realiza por medio de sus pines de entrada de dos maneras posibles, con un bus o directamente con pistas que vayan conectadas directamente desde el micro controlador a los pines de la pantalla.

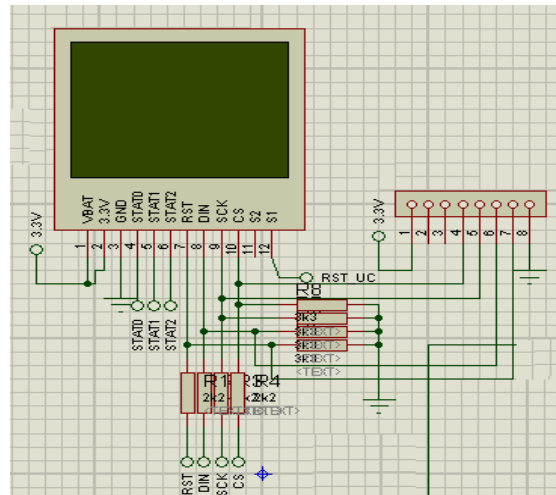


Fig. 41. Esquema pantalla

Fuente: Los Autores

El esquema muestra claramente cómo se van acoplando los diferentes dispositivos y módulos al prototipo para cumplir con los objetivos planteados, el esquema de conexión es claro se muestra como se realiza la integración entre la fuente de voltaje regulada ya que la pantalla trabaja con una alimentación de 3,3 voltios, además se muestra como se conectan sus respectivos pines a voltaje y tierra además de mostrar las diferente conexiones de control que serán efectuadas por las conexiones del micro controlador

3.3.1.10 RECARGA DE BATERÍAS

La recarga de las baterías a usarse se realizará con un cargador universal, al ser baterías recicladas de teléfonos móviles, se gana la facilidad de cargarlas como si fueran cualquier batería mediante los cargadores universales existentes en el mercado, uno de los más conocidos es el que se muestra en la siguiente figura: Figura 42 (CARGADOR U_1).



Fig. 42. Cargador baterías (CARGADOR U_1)

Fuente:

<http://www.cellconnection.cl/CellConection/web/Galerias.aspx?categoria=2&categoriaNombre=Accesorios%20Celulares>

3.3.2.1 MICRO CONTROLADOR

La familia de Microcontroladores AVR, pertenecen a ATMEL, los cuales poseen una arquitectura moderna. Estos Microcontroladores están divididos en tres grupos: TinyAVR, AVR Clásico y MegaAVR., su diferencia radica básicamente en su tamaño de memoria ya que todos obedecen a un mismo de fabricación, para ilustrar de una mejor manera las diferencias entre estos microcontroladores se presenta la siguiente tabla “Clasificación microcontroladores AVR, por su Memoria”.

Clasificación AVR por su Memoria

1Kbyte Flash	2Kbyte Flash	4Kbyte Flash	8Kbyte Flash	12Kbyte Flash	16Kbyte Flash	32/40Kbyte Flash	64Kbyte Flash	128Kbyte Flash	256Kbyte Flash
Tiny 13	Tiny 14	Mega 48	Mega 8	90VC8544	Mega 16	Mega 32	Mega 64	Mega 128	Mega 2560
	Tiny 25	Tiny 45	Mega 8515		Mega 162	Mega 325	Mega 645	Mega 128	Mega 2561
	Tiny 26		Mega 8535		Mega 169	Mega 329	Mega 649	Mega 128	
	Tiny 2313		Mega 88		Mega 165	Mega 406	Mega 644		
					Mega 168				

Cuadro14: Clasificación microcontroladores AVR

Fuente:<http://es.scribd.com/doc/7828553/Capitulo1-Introduccion-del-ATmega32-espanol>

Para el desarrollo del presente proyecto se utiliza el micro controlador Atmega 32, ya que desde este micro controlador se integran los demás módulos y se controlan los procesos que realiza el prototipo.

El Atmega32 es un micro controlador de baja potencia basado en arquitectura RISC de AVR., básicamente es un CMOS de 8 bits que puede ejecutar instrucciones en un solo ciclo de reloj.

Las características generales del ATmega32 son:

- ATmega32 (Serie AVR de Atmel de 8 bits).
- Arquitectura RISC

- 32K bytes de memoria flash.
- 1024 bytes EEPROM.
- Dos Timers/Contadores de 8 bits.
- Un Timer/Contador de 16 bits.
- Ocho canales de 10 bits de ADC, USART, WDT, POR, BOD.
- 4 Canales de PWM.
- Puerto de ISP.
- Interface Serial SPI para programación dentro del sistema.
- 6 Modos para ahorrar potencia.
- 32 pines de I/O

Además el ATmega32 tiene 32K bytes de memoria Flash programable dentro del sistema, 1024 bytes de EEPROM, 2K bytes de SRAM, 32 líneas de I/O de propósito general, 32 registros de propósito general, Interface JTAG, 3 Timers/Contadores con modos de comparación, interrupciones internas y externas, un USART programable, una interface serial orientada a byte de dos líneas, 8 canales de convertidor Analógico-Digital de 10 bits, con opción a ser diferenciales, un timer, perro guardián (watchdog) con oscilador interno, un puerto serial SPI, y 6 modos de ahorrar potencia.

3.3.2.2 TERMINALES DE LOS MICROCONTROLADORES ATMEGA32.

Vcc: Fuente de voltaje digital (5 Volts)

GND: Tierra.

Puerto A (PA7 - PA0): El puerto A sirve como entradas analógicas al convertidor ADC. Además el puerto A sirve como puerto de 8 bits de I/O bidireccionales, si el Convertidor A/D no es usado.

Puerto B (PB7 - PB0): El puerto B es un puerto de 8 bits de I/O bidireccionales con resistores internos pull-up (seleccionados por cada bit). El puerto B también alberga funciones de registros de especiales.

Puerto C (PC7 - PC0): El puerto C es un puerto de 8 bits de I/O bidireccionales con resistores internos pull-up (seleccionados por cada bit). El buffer de salida del puerto C tiene la capacidad de abastecer y drenar corriente.

Puerto D (PD7 - PD0): El puerto D es un puerto de 8 bits de I/O bidireccionales con resistores internos pull-up (seleccionados por cada bit). El búffer de salida del puerto D tiene la capacidad de abastecer y drenar corriente. Los pines del puerto D son de tres estados cuando la condición de “reset” se activa. El puerto D también alberga funciones de registros de especiales.

3.3.2.3 DISTRIBUCIÓN DE PINES AVR

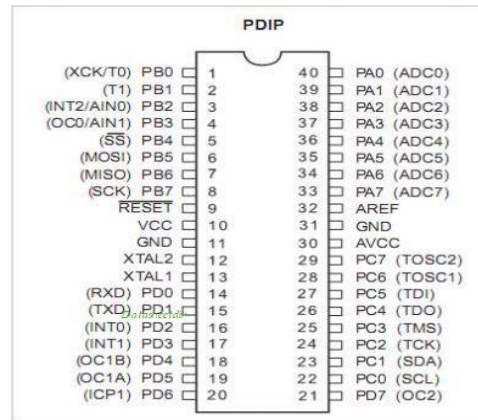


Fig. 43 Distribución pines AVR

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/7828553/Capitulo1-Introduccion-del-ATmega32-espanol> (traducción del data sheet del Atmega32).

3.3.2.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS PERIFÉRICOS DEL ATMEGA32

Dos “Timer”/Contadores de 8 bits y modo comparación.

Un “Timer”//Contador de 16 bits, modo comparación y modo de captura.

Comparador analógico “On-Chip.”

“Timer watchdog” programable con oscilador separado “On-Chip.”.

Interface serie SPI maestro/esclavo.

USART serie programable.

Contador en tiempo real con oscilador separado.

ADC de 10 bit y 8 canales.

8 canales de terminación simple

7 canales diferenciales sólo en el encapsulado TQFP.

2 canales diferenciales con ganancia programable a 1x, 10x o 200x.

4 canales de PWM.

Interface serie de dos hilos orientada a byte.

3.3.2.5 CONFIGURACIÓN DEL MICRO CONTROLADOR

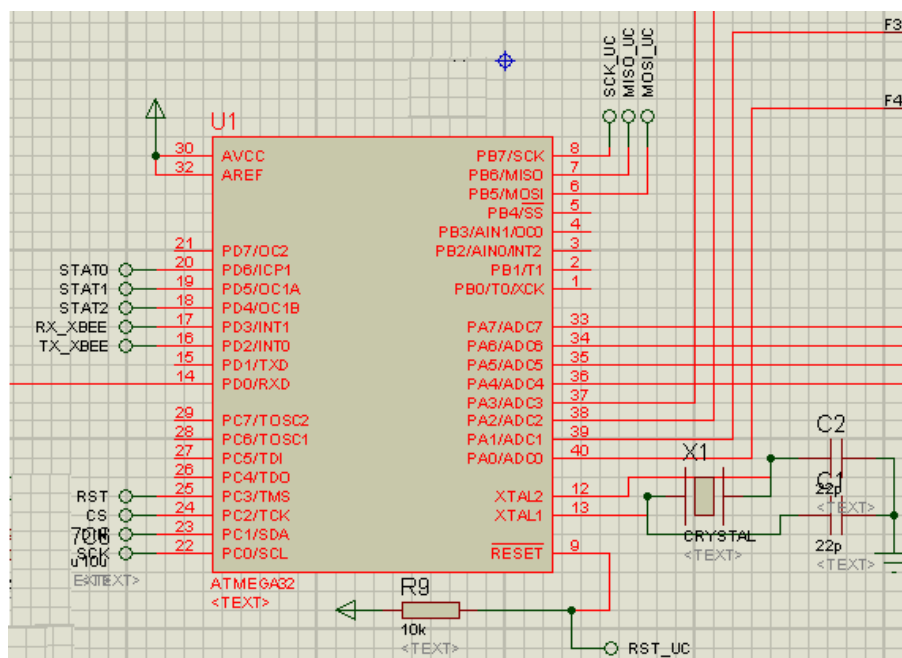


Fig. 44 Configuración del Micro Controlador

Fuente: Los Autores

En la Figura 44 se presenta el esquema de conexión y funcionamiento del micro controlador resaltando todos los pines de interconexión e integración con color rojo apreciando que todos los pines están en conexión directa o indirecta con los dispositivos del prototipo, por ejemplo el puerto A se utiliza por completo para el manejo y comunicación con el teclado.

3.3.3.1 PANTALLA DEL DISPOSITIVO:

La pantalla utilizada en el prototipo es una pantalla Nokia 6100, la cual ofrece una visibilidad aceptable de las operaciones que se realizan con el prototipo; las características de esta pantalla son:

- 131 x 131 pixeles.
- Compatible con diversos celulares (6100, 6610, 7210, 7250, and 5100).
- Comunicación SPI de 9 bits.
- Iluminación integrada (funcional a 7V).
- 4,096 colores disponibles.

3.3.3.2 COMUNICACIÓN SPI (SERIAL PERIPHERAL INTERFACE)

El protocolo SPI es un protocolo de comunicación serial para equipos periféricos. Su nombre básicamente indica esto: Serial Peripheral Interface o interface serial periférica. Se caracteriza porque es un protocolo de Maestro-Esclavo, diseñado para controlar varios periféricos utilizando un mismo bus de datos, es un estándar de enlace de datos seriales sincronizados por un reloj que operan en modo full dúplex, en otras palabras, el bus SPI permite la comunicación entre circuitos integrados de equipos electrónicos.

La pantalla usa la interfaz SPI de 9 bits para comunicarse con un micro controlador. Se emplean 4 líneas para controlarla:

- Reset.
- DIO, data input output
- SCK, reloj
- CS, chip select

3.3.3.3 PANTALLA DEL DISPOSITIVO



Fig. 45. PantallaNokia

Fuente: Los Autores

3.3.3.4 TECLADO DEL DISPOSITIVO

Teclado Matricial

Un teclado matricial es un simple arreglo de botones conectados en filas y columnas, de modo que se pueden leer varios botones con el mínimo número de pines requeridos. Un teclado matricial 4x4 solamente ocupa 4 líneas de un puerto para las filas y otras 4 líneas para las columnas, de este modo se pueden leer 16 teclas utilizando solamente 8 líneas de

un micro controlador. Si se asume que todas las columnas y filas inicialmente están en alto (1 lógico), la pulsación de un botón se puede detectar al poner cada fila a en bajo (0 lógico) y checar cada columna en busca de un cero, si ninguna columna está en bajo entonces el 0 de las filas se recorre hacia la siguiente y así secuencialmente.

La Figura Teclado 46, muestra el esquema electrónico del teclado utilizado en la aplicación, cabe citar que éste se conecta directamente al microprocesador y este tiene una comunicación directa con el teclado para su respectivo control y paso de información.

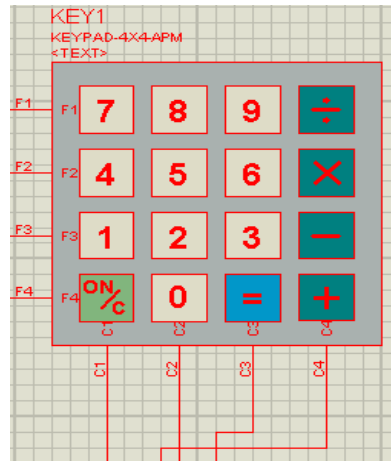


Fig. 46 Teclado Matricial.

Fuente: Diseño Autores

3.3.3.5 LECTOR DE CÓDIGO DE BARRAS

Un código de barras es aquel que permite representar un mensaje que hace referencia a algún tipo de producto en general mediante una serie de líneas o barras de allí su nombre, utilizadiferentes grosores y tamaños así como espacios entre

una y otra para diferenciar un código de otro, el lector de código de barras es un scanner, que lee el código de barras al pasar un haz de luz sobre el símbolo del código de barras impreso, lo que sucede es que las barras oscuras absorben la fuente de luz del escáner y la misma se refleja en los espacios luminosos, El láser del escáner (fuente de luz) comienza a leer el código de barras en un espacio blanco (la zona fija) antes de la primera barra y continúa pasando hasta la última línea, para finalizar en el espacio blanco que sigue a ésta.

El lector de códigos de barras se acopla al prototipo siendo este el primer paso en el tratamiento de la información, y se lo alimentará con baterías recicladas haciendo posible la portabilidad del mismo, además por motivos de índole económica se utilizará un dispositivo de tipo pistola como se muestra en la figura 47: lector 1, además cabe citar que la distancia de lectura de datos con el dispositivo lector es de 25 cm aproximadamente.

Lector Metrologic dc 5.2 v a 200 ma. Con comunicación serial



Fig. 47. Lector Metrologic

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Barcode-scanner.jpg>.

3.3.3.6 CIRCUITO INTEGRADO PARA CONVERSIÓN DE NIVELES MAX 232

Circuito integrado que convierte los niveles de las líneas de un puerto serie RS232 a niveles TTL y viceversa. Lo interesante es que sólo necesita una alimentación de 5V, ya que genera internamente algunas tensiones que son necesarias para el estándar RS232. Otros integrados que manejan las líneas RS232 requieren dos voltajes, +12V y -12V.

El MAX232 soluciona la conexión necesaria para lograr comunicación entre el puerto serie de una PC y cualquier otro circuito con funcionamiento en base a señales de nivel TTL/CMOS. El circuito integrado posee dos convertidores de nivel TTL a RS232 y otros dos que, a la inversa, convierten de RS232 a TTL.

Estos convertidores son suficientes para manejar las cuatro señales más utilizadas del puerto serie del PC, que son TX, RX, RTS y CTS. TX es la señal de transmisión de datos, RX es la de recepción, y RTS y CTS se utilizan para establecer el protocolo para el envío y recepción de los datos.

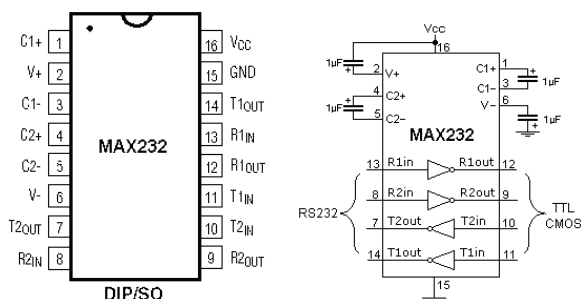


Fig. 48 Max 232

. Fuente: <http://www.maxim-ic.com/datasheet/index.mvp/id/1798>

En el desarrollo del dispositivo se emplea el conversor max232 para poder trabajar con los niveles de señal entregados por el puerto serial al micro controlador la conexión de esta parte en el prototipo es la que se muestra en la figura max232 -1, en la cual también se observa los pines de conexión y comunicación con el lector de código de barras.

Circuito Conversor de Voltajes

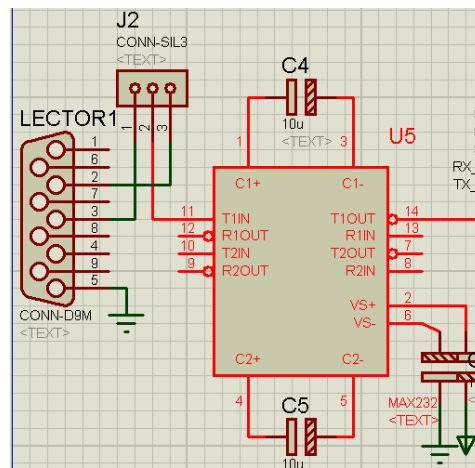


Fig. 49 Conversor voltaje.

Fuente: Los Autores

3.4 PROGRAMACIÓN DEL MICRO CONTROLADOR

El micro controlador es un circuito integrado que se asemeja mucho a un computador ya que comparte muchas de sus características en su interior tales como una unidad central de procesos, una memoria y hasta cierto punto periféricos de entrada y salida etc. A menudo se incluyen puertos seriales (RS-232), conversores analógico/digital, generadores de pulsos PWM para el control de motores, bus I2C, y muchas cosas más.

Se necesita realizar un trabajo conjunto entre el hardware que se crea y el software que se realiza para ese hardware en específico. Existen varias herramientas para programar micro controladores entre las más conocidas están Pic Basic para la gama de Microchips, y Bascom AVR para la gama de AVR de ATMEGA, en el desarrollo del dispositivo al que hace referencia el presente documento se utiliza Bascom AVR.

3.5 BASE DE DATOS

La administración de datos de la empresa se sustenta en una base de Datos relacional, que contiene todos los registros producidos por los diferentes movimientos de ingresos, actualizaciones, inserciones y eliminación de datos.

El desarrollo del modelo de datos, se fundamenta en la creación de un modelo lógico de base de datos, el cual incluye las tablas, con sus respectivos campos, indicando las claves primarias y las foráneas. Todo esto se complementa con la creación del modelo físico que se deriva del lógico, y en

el cual se despliega la información de los campos de las tablas, indicando el tipo de datos de cada uno.

3.5.1 MODELO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS

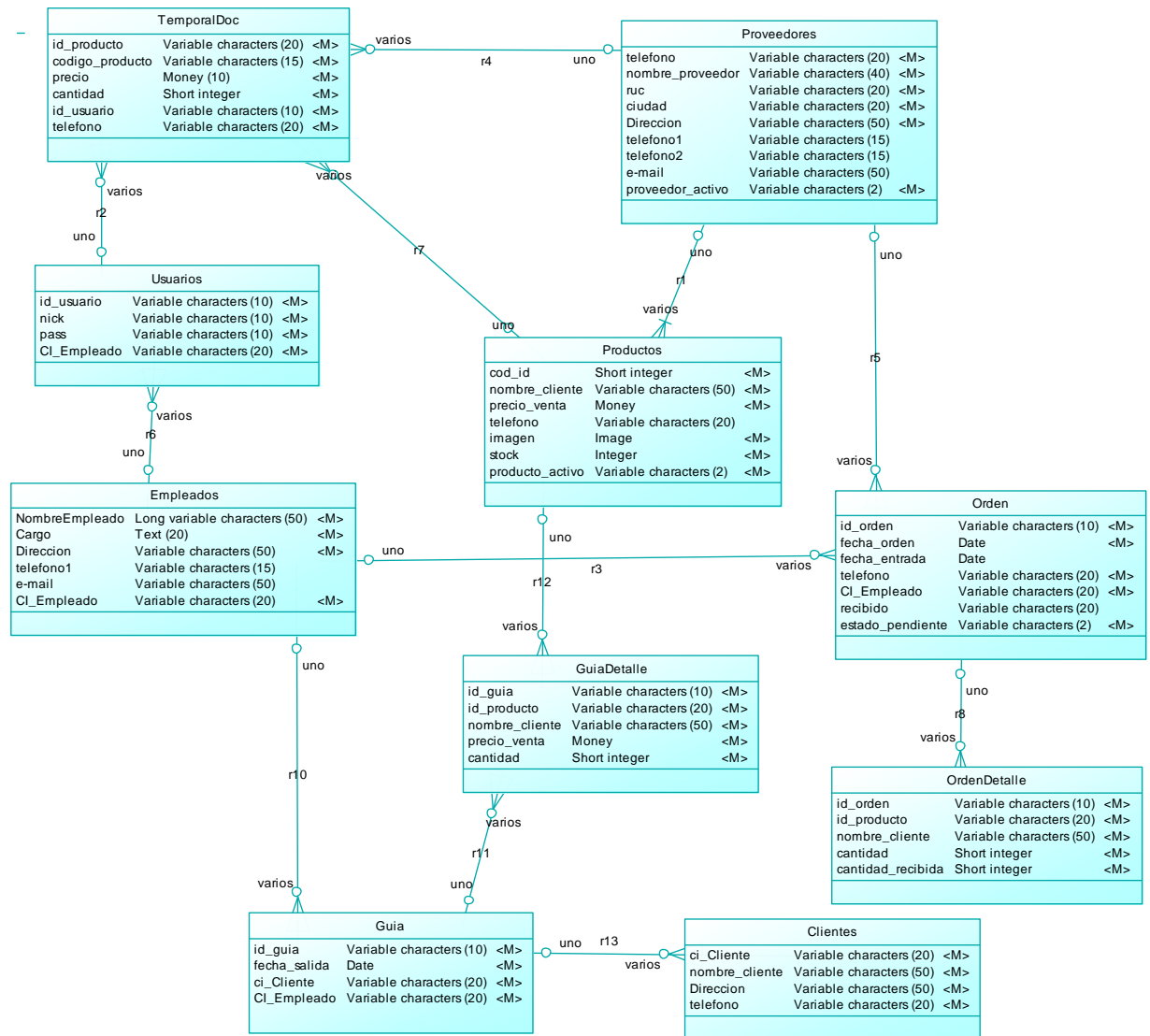


Fig. 50 Modelo Lógico de la Base de Datos

Fuente: Los Autores

3.5.2 MODELO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS

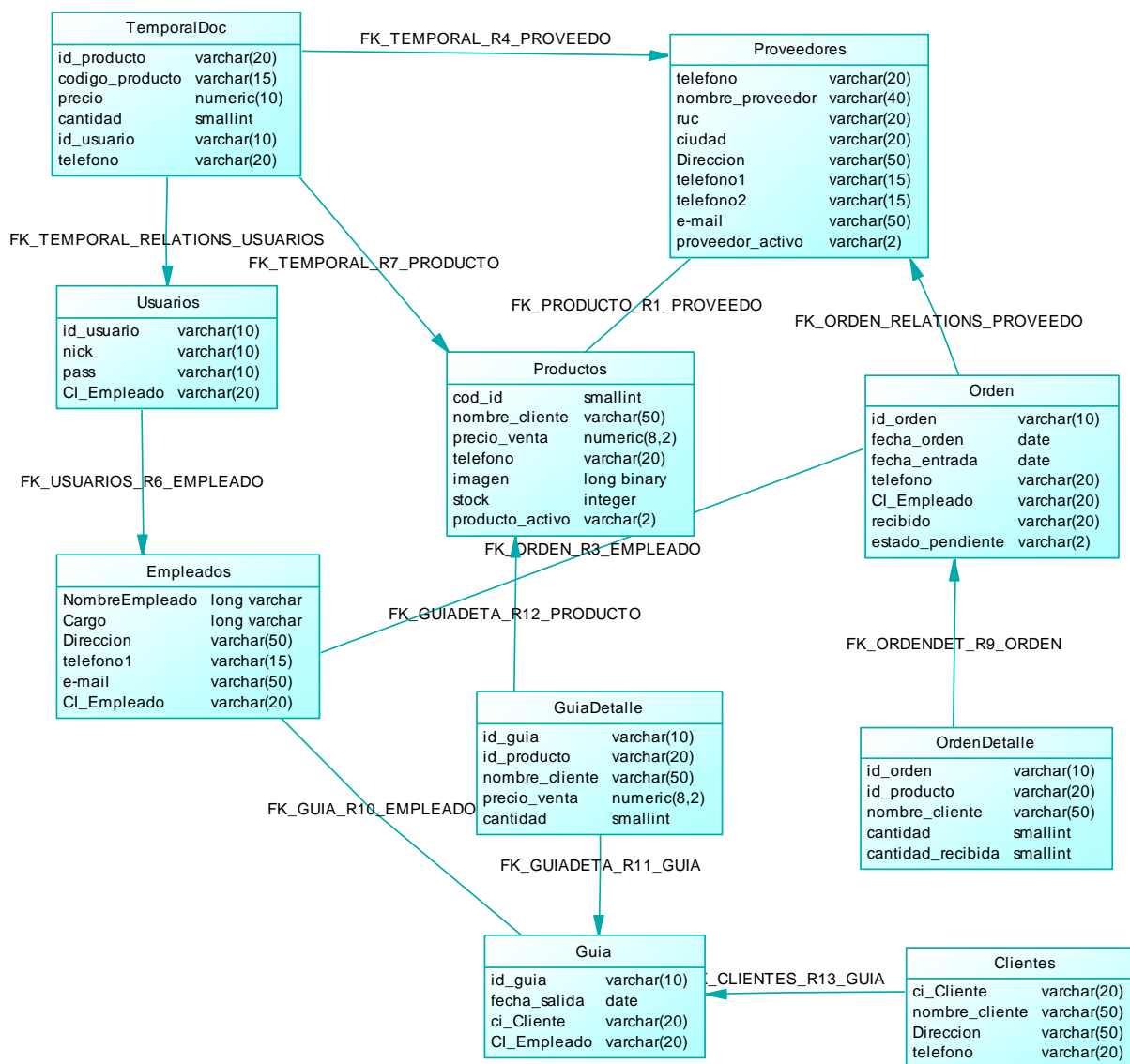


Fig. 51. Modelo Físico de la Base de Datos

Fuente: Los Autores

3.5.3 DICCIONARIO DE LA BASE DE DATOS

3.5.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS TABLAS DE LA BASE DE DATOS

Productos	Columna	Posicion ordinal	Columna por defecto	Permite nulos	Tipo de datos	Maxima dimensión
	id_producto	1	NULL	NO	nvarchar	10
	codigo_producto	2	NULL	NO	nvarchar	30
	descripcion	3	NULL	NO	nvarchar	50
	precio_compra	4	NULL	NO	smallmoney	NULL
	precio_venta	5	NULL	NO	smallmoney	NULL
	stock	6	NULL	YES	tinyint	NULL
	imagen	7	NULL	YES	image	2147483647
	id_proveedor	8	NULL	NO	nvarchar	10
	producto_activo	9	NULL	YES	nvarchar	2

Clientes	Columna	Posicion ordinal	Columna por defecto	Permite nulos	Tipo de datos	Maxima dimensión
	CI_cliente	1	NULL	NO	nvarchar	20
	nombre_cliente	2	NULL	NO	nvarchar	30
	direccion	3	NULL	YES	nvarchar	50
	telefono	4	NULL	YES	nvarchar	20

Empleados	Columna	Posicion ordinal	Columna por defecto	Permite nulos	Tipo de datos	Maxima dimensión
	CI_empleado	1	NULL	NO	nvarchar	20
	nombre_empleado	2	NULL	NO	nvarchar	60
	cargo	3	NULL	YES	nvarchar	50
	estado_activo	4	NULL	NO	char	10
	direccion	5	NULL	NO	nvarchar	50
	telefono	6	NULL	NO	nvarchar	20
	correo	7	NULL	NO	nvarchar	50

Proveedores	Columna	Posicion ordinal	Columna por defecto	Permite nulos	Tipo de datos	Maxima dimensión
	id_proveedor	1	NULL	NO	nvarchar	10
	nombre_proveedor	2	NULL	NO	nvarchar	50
	ruc	3	NULL	NO	nvarchar	20
	direccion	5	NULL	NO	nvarchar	60
	telefono1	6	NULL	YES	nvarchar	20
	telefono2	7	NULL	YES	nvarchar	20
	e-mail	8	NULL	NO	nvarchar	50
	proveedor_activo	9	NULL	NO	nvarchar	2

Guia	Columna	Posicion ordinal	Columna por defecto	Permite nulos	Tipo de datos	Maxima dimensión
	id_guia	1	NULL	NO	nvarchar	30
	fecha_salida	2	NULL	NO	datetime	NULL
	CI_cliente	3	NULL	NO	nvarchar	20
	CI_empleado	4	NULL	NO	nvarchar	20

GuiaDetalle	Columna	Posicion ordinal	Columna por defecto	Permite nulos	Tipo de datos	Maxima dimensión
	id_guia	1	NULL	NO	nvarchar	30
	id_producto	2	NULL	YES	nvarchar	10
	codigo_producto	3	NULL	NO	nvarchar	30
	precio_venta	4	NULL	NO	smallmoney	NULL
	cantidad	5	NULL	NO	tinyint	NULL

Orden	Columna	Posicion ordinal	Columna por defecto	Permite nulos	Tipo de datos	Maxima dimensión
	id_orden	1	NULL	NO	nvarchar	30
	fecha_orden	2	NULL	NO	datetime	NULL
	fecha_entrada	3	NULL	YES	datetime	NULL

	id_proveedor	4	NULL	NO	nvarchar	10
	CI_empleado	5	NULL	NO	nvarchar	20
	recibido	6	NULL	YES	nvarchar	20
	estado_pendiente	7	NULL	NO	nvarchar	2

OrdenDetalle	Columna	Posicion ordinal	Columna por defecto	Permite nulos	Tipo de datos	Maxima dimensión
	id_orden	1	NULL	NO	nvarchar	30
	id_producto	2	NULL	NO	nvarchar	10
	codigo_producto	3	NULL	NO	nvarchar	30
	precio_compra	4	NULL	NO	smallmoney	NULL
	cantidad_solicitada	5	NULL	YES	tinyint	NULL
	cantidad_recibida	6	NULL	YES	tinyint	NULL

Usuarios	Columna	Posicion ordinal	Columna por defecto	Permite nulos	Tipo de datos	Maxima dimensión
	id_usuario	1	NULL	NO	nvarchar	10
	nick	2	NULL	NO	nvarchar	20
	pass	3	NULL	NO	nvarchar	20
	CI_empleado	4	NULL	NO	nvarchar	20

TemporalDoc	Columna	Posicion ordinal	Columna por defecto	Permite nulos	Tipo de datos	Maxima dimensión
	id_producto	1	NULL	YES	nvarchar	10
	codigo_producto	2	NULL	NO	nvarchar	30
	descripcion	3	NULL	NO	nvarchar	50
	precio	4	NULL	NO	smallmoney	NULL
	cantidad	5	NULL	NO	tinyint	NULL
	id_usuario	6	NULL	NO	nvarchar	10
	id_proveedor	7	NULL	NO	nvarchar	10

Cuadro 15: Descripción de las Tablas de la Base de Datos

Fuente: Los Autores

3.5.3.1 RELACIÓN DE LAS TABLAS DE LA BASE DE DATOS

Relación Clave Foránea	Tabla	Columna	Tabla Referencia	Columna Referencia
FK__Productos__id_pr__44FF419	Productos	id_proveed	Proveedore	id_proveed
FK__Usuarios__CI_emp__49C3F6	Usuarios	CI_emplead	Empleados	CI_emplead
FK__Orden__id_provee__4CA063	Orden	id_proveed	Proveedore	id_proveed
FK__Orden__CI_emplea__4D9487	Orden	CI_emplead	Empleados	CI_emplead
FK__OrdenDeta__id_or__4F7CD0	OrdenDetall	id_orden	Orden	id_orden
FK__OrdenDeta__id_pr__5070F4	OrdenDetall	id_producto	Productos	id_producto
FK__Guia__CI_cliente__5535A963	Guia	CI_cliente	Cientes	CI_cliente
FK__Guia__CI_emplead__5629CD	Guia	CI_emplead	Empleados	CI_emplead
FK__GuiaDeta__id_gu__5812160	GuiaDetalle	id_guia	Guia	id_guia
FK__GuiaDeta__id_pr__59063A4	GuiaDetalle	id_producto	Productos	id_producto
FK__TemporalD__id_pr__5AEE82	TemporalDo	id_producto	Productos	id_producto

Cuadro 16: Relación de Tablas de la Base de Datos

Fuente: Los Autores

3.6 INTERFAZ DE USUARIO

La administración y el control de entrada y salida de datos en la bodega de la empresa FLORES DEL VALLE, debe realizarse de la manera más eficaz y sencilla posible. Debido a ello, se requiere que la interfaz del programa encargado del manejo de datos, sea muy sencilla y amigable para el usuario.

En virtud de todo lo mencionado, la utilización de ventanas que despliegan la información solicitada, el uso de entradas de texto para búsqueda, la ejecución de comandos con botones y la aplicación de reportes para el usuario, es la mejor manera de presentar y manejar la aplicación que administra el sistema, todo esto anclado a un menú principal que facilitará la dirección y los pasos a ser tomados por la persona que esté manejando el sistema.

3.6.1 ESTRUCTURA DE LA INTERFAZ

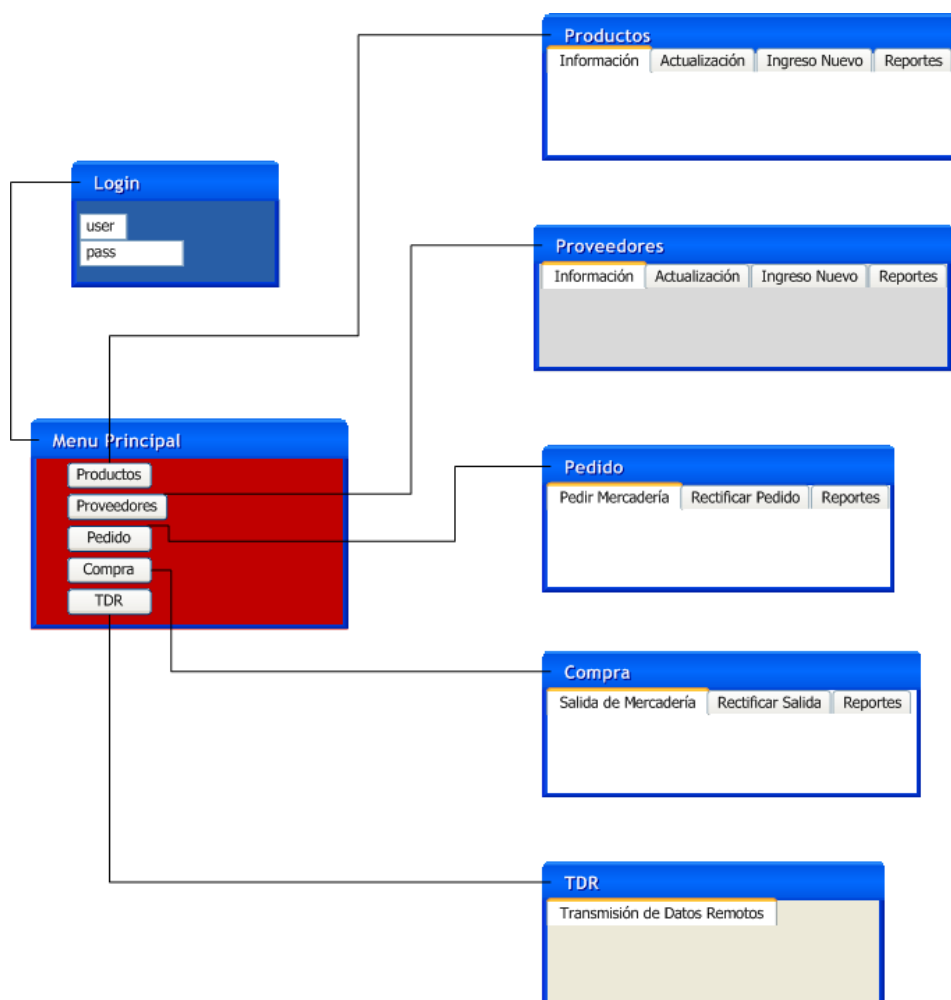


Fig. 52 Estructura interfaz.

Fuente: Los Autores

La aplicación, está constituida principalmente por 7 ventanas o formularios, en los cuales hay una ventana para autenticación de usuarios, un menú principal, ventana de Productos, de Proveedores, de Pedidos, de Compras y una de TDR.

3.6.1.1 PRODUCTOS

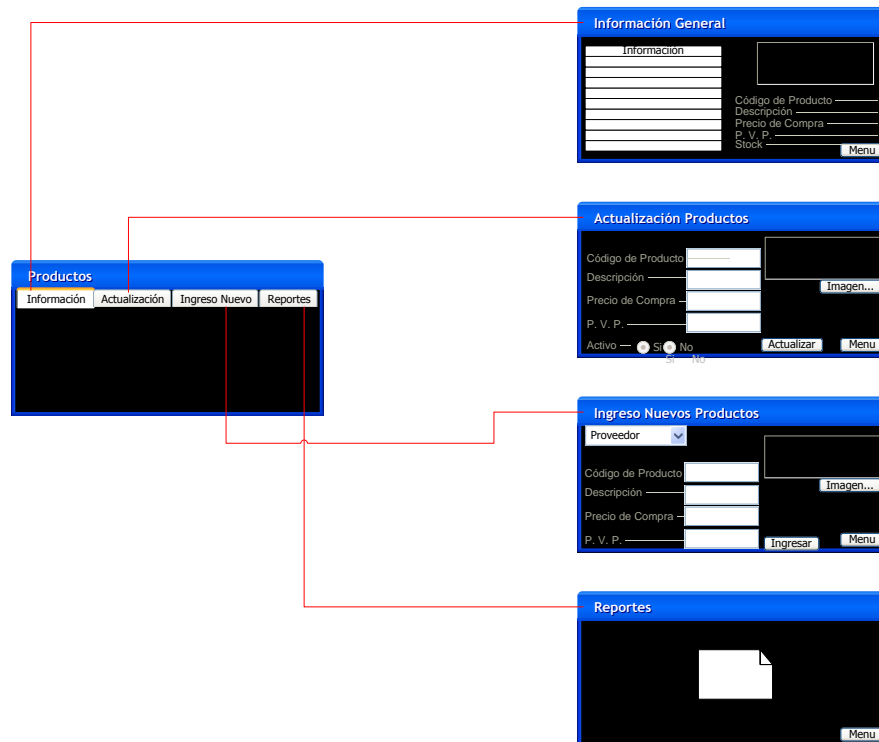


Fig. 53 Productos.

Fuente: Diseño Autores

La ventana de productos cuenta con cuatro pestañas que pueden llevar al usuario del sistema por diferentes instancias, ofreciendo varias opciones referentes a los registros de productos de la Base de Datos, además cada ventana puede volver al menú principal de la aplicación.

En esta ventana se puede navegar hacia:

- Información general de los productos.
- Actualización de datos de los productos.
- Ingreso de nuevos productos al sistema.
- Generación de reportes de productos.

3.6.1.2 PROVEEDORES

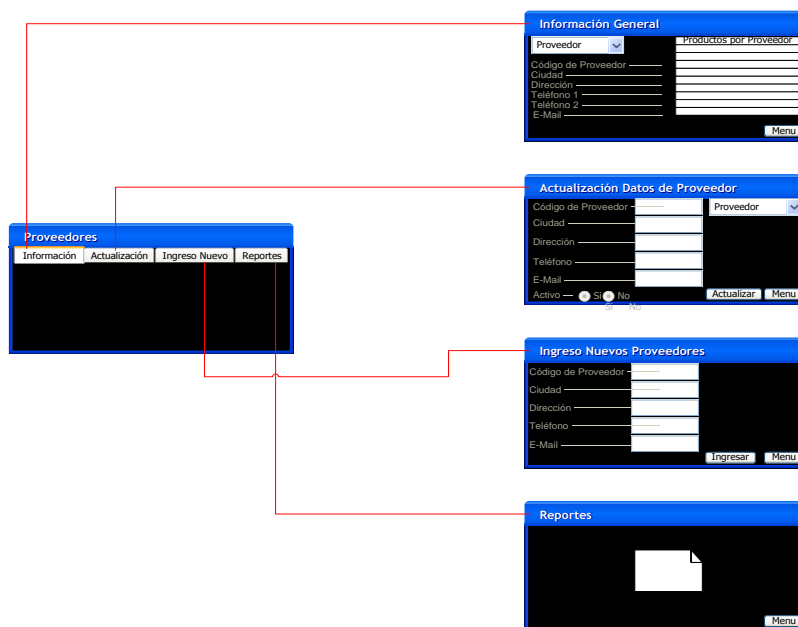


Fig. 54 Proveedores

Fuente: Los Autores

La ventana Proveedores cuenta con cuatro pestañas que permiten navegar en cuatro respectivos sub menús, y cada uno de ellos puede volver al menú principal

- Información General: Despliega todos los datos del proveedor escogido.
- Actualización Datos Proveedor: Permite actualizar datos específicos de un proveedor en particular.
- Ingreso Nuevos Proveedores: Permite ingresar registros nuevos de proveedores a la Base de Datos de la empresa.
- Reportes: Despliega reportes referentes a los proveedores de la empresa.

3.6.1.3 PEDIDO

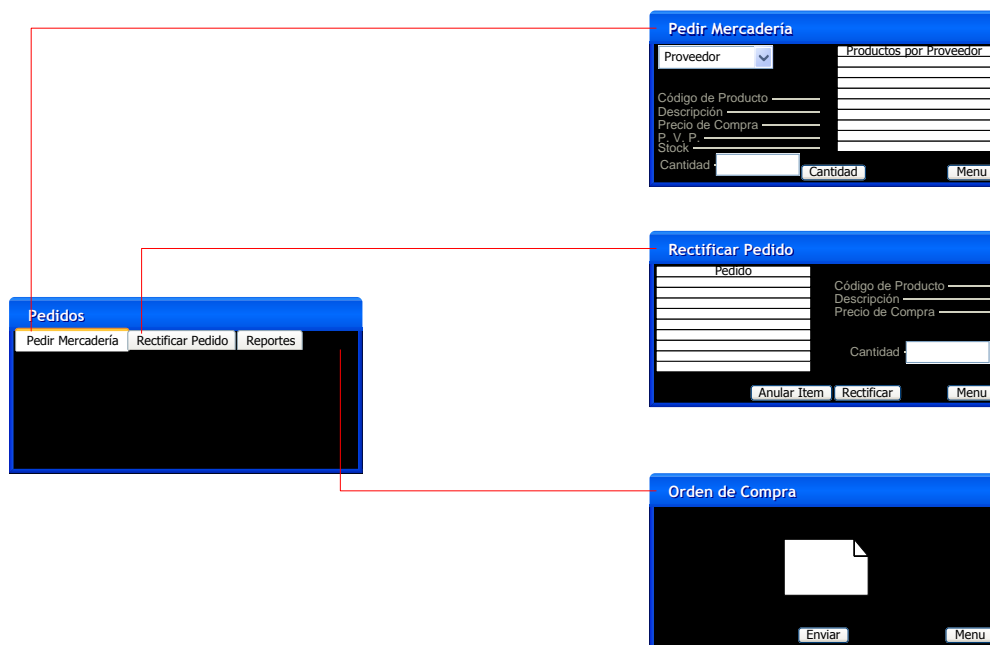


Fig. 55 Pedido.

Fuente: Los Autores

La elaboración de pedidos se realiza a través de la ventana pedidos, ésta cuenta con tres pestañas que permiten desplazarse a tres sub menús, los cuales permiten gestionar los pedidos realizados a los proveedores de la empresa, las ventanas son:

- **Pedir Mercadería:**

Permite consultar un producto mediante su código e ingresar la cantidad deseada para elaborar la Orden de Compra.

- **Rectificar Pedido:**

Si de alguna manera existiesen errores en el pedido elaborado, en esta ventana se puede rectificar las cantidades o anular los ítems.

- Orden de Compra:

Los pedidos serán reflejados en un reporte elaborado en crystal Reports, este se encuentra en esta ventana mostrando las cantidades de productos, los sub totales y el total general, este documento será enviado a cada Proveedor.

3.6.1.4 COMPRA

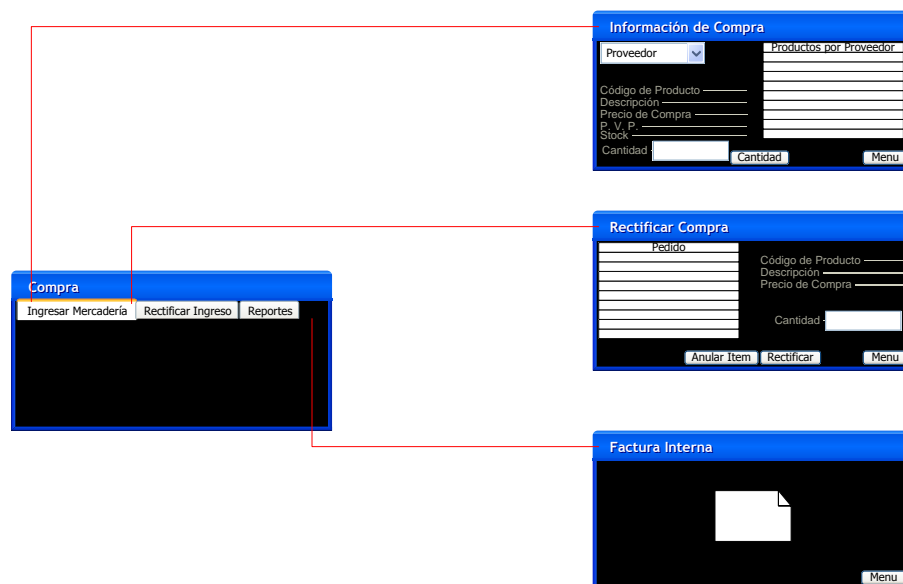


Fig. 56 Compra.

Fuente: Diseño Autores

En esta ventana se pueden realizar los ingresos a la empresa de mercadería por concepto de compra. Permitiendo llevar un control de los datos y las cantidades, así como un reporte de las mismas. El formulario está compuesto por 3 ventanas:

- Información de Compra:

Despliega los productos que entrega cada proveedor, y permite ingresar la cantidad que ingresa por cada uno.

- Rectificar Compra:

En el caso de existir errores en el ingreso de mercadería, en esta ventana se puede anular el artículo ingresado o rectificar la cantidad digitada.

- Factura Interna:

Emite un reporte que muestra los productos, las cantidades correspondientes, sus sub totales, totales y el Proveedor, además aquí se emite un reporte o Factura interna que sirve como documento de respaldo para el Proveedor y para la Empresa.

3.6.1.5 T D R

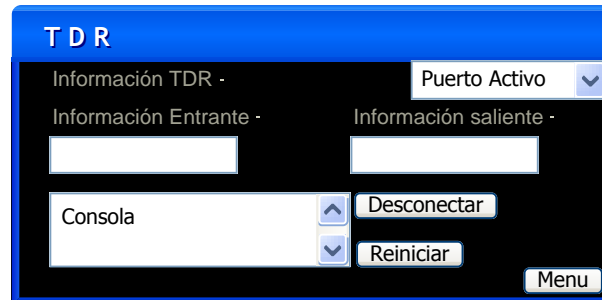


Fig. 57 T D R.

Fuente: Diseño Autores

Sus siglas hacen referencia a Transmisor de Datos Remoto, esta ventana muestra los datos que ingresan al puerto de la computadora en la cual se instala el sistema, así como los datos que salen desde el puerto de la computadora hacia el dispositivo remoto.

Muestra un listado de puertos de la computadora e indica cuál de ellos está activo para la aplicación, muestra los textos que se están gestionando en los puertos y una consola que funciona como historial de todo lo enviado y recibido.

La aplicación puede desconectarse del puerto y/o reiniciar su conexión en caso de ser necesario, además desde esta ventana se puede navegar de regreso hacia el menú principal de la aplicación.

CAPITULO 4

IMPLEMENTACIÓN

4.1 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE CIRCUITOS

El dispositivo desarrollado para la lectura y transmisión de datos, debe sujetarse a ciertas pruebas en su funcionamiento durante su desarrollo. A medida que se añaden sus componentes se evalúan características importantes como son: lectura y transmisión de datos, lectura de datos mediante el lector de códigos de barra y la estabilidad del microcontrolador AVR.

Prototipo	CONSUMO	PANTALLA / NITIDEZ	FUNCION / PULSADORES	TX DE DATOS	RX DE DATOS	LECTURA DE CODIGO	ESTABILIDAD AVR
PROTOTIPO 1	5v	Baja: Pantalla Reciclada nokia	Matriz básica Teclado 4x3	No	No	No	Óptima
PROTOTIPO 2	5v	Baja: Pantalla Reciclada nokia	Matriz básica Teclado 4x3	No	No	Si/ Problema: Se quedan datos Basura	Óptima
PROTOTIPO 3	5v	Baja: Pantalla Reciclada nokia	Matriz Teclado 4x4 (Más opciones de Menú)	No	No	Si/ Problema: Se quedan datos Basura	Óptima
PROTOTIPO 4	5v	Aceptable: Pantalla Reciclada nokia a Color	Matriz Teclado 4x4 (Más opciones de Menú)	No	No	Si/ Problema: Se quedan datos Basura	Óptima
	5v	Aceptable: Pantalla Reciclada nokia a Color	Matriz Teclado 4x4	Si	No	Si/ Problema:	Óptima

PROTOTIPO 4			(Más opciones de Menú)			Se quedan datos Basura	
PROTOTIPO 4	5v	Aceptable: Pantalla Reciclada nokia a Color	Matriz Teclado 4x4 (Más opciones de Menú)	Si	Si	Si/ Problema: Se quedan datos Basura	Llega al Top de Memoria del AVR
PROTOTIPO 5	5v	Aceptable: Pantalla Reciclada nokia a Color	Matriz Teclado 4x4 (Más opciones de Menú)	Si	Si	Si	Llega al Top de Memoria del AVR

Cuadro 17: Prueba de Funcionamiento de Circuitos

Fuente: Los Autores

4.4 ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN

4.4.1 SOFTWARE

La aplicación presenta diferentes tipos de objetos, como variables, métodos, procedimientos, etc. Los nombres de dichos objetos estarán precedidos de un prefijo que hace referencia a su naturaleza o categoría seguido del nombre del objeto.

4.4.1.1 CLASES

Cada clase posee un nombre propio, dicho nombre hace referencia a la ventana o formulario del cual forma parte como código indica la categoría con la cual se está trabajando y la

primera letra de su nombre es mayúscula, por ejemplo la clase Productos trabajará con todo lo relacionado al manejo de productos en la aplicación del sistema.

Ejemplo: `PublicClass` Productos

4.4.1.2 NAMESPACES

Los Namespaces son colecciones de clases, que permiten importarlas para poder trabajar con sus métodos y atributos, los nombres son dados por el lenguaje Visual Net, son inalterables y su colocación será en la parte superior del código, precediendo a la definición de la clase principal.

Ejemplo:

```
Imports System

Imports System.Data 'Acceso a Datos

Imports System.Data.SqlClient 'Datos de SQLServer

Imports CxDB 'Proyecto existente, agregado al presente y
cuya clase SQLAcceso es agregada como referencia en este
proyecto

Imports System.IO 'Manejo de parametros de entrada y de
salida

Imports System.Drawing.Imaging 'Datos para imagenes
```

4.1.1.3 PROCEDIMIENTOS Y FUNCIONES

Los nombres de los procedimientos y funciones también son propios y hacen referencia a su tarea o labor dentro del código y la función que estos cumplen. Si en su nombre hacen referencia a más de una palabra el nombre del procedimiento o función es formado por un juego de las partes de dichas palabras, empezando con mayúscula, estas partes no contienen espacios en blanco, sino que van juntas una tras otra, indicando con letra mayúscula en donde finaliza una palabra e inicia otra, constituyéndose como una sola palabra.

Ejemplo: 'Información General de todos los productos

```
PrivateSub CargaInfoProducto()  
  
    ...  
  
    ... 'Lineas de Código  
  
    ...  
  
EndSub
```

4.1.1.4 VARIABLES

Este tipo de componentes dentro del código se dividen en locales y globales, dependiendo de su alcance. El nombre de las variables es definido por un prefijo que indica su naturaleza o categoría, el nombre de la variable y las categorías dadas por VB net, así como la ubicación que esta tenga dentro del código dan a conocer si es local o global.

Sintaxis de la Variable: <indicador vb Net><prefijo y
variable><as new><tipo de dato>

Ejemplo: <Dim><DSProveedores>AsNew<DataSet ()>

Cuando el nombre de la variable corresponda dos o mas palabras estas van juntas, no contienen espacios en blanco, indicando con letra mayúscula en donde finaliza una palabra e inicia otra, constituyéndose como una sola palabra.

4.1.1.5 POSICIÓN DENTRO DEL CÓDIGO FUENTE

Todas las variables locales van colocadas en la cabecera o “header” del procedimiento, función o evento, y si dichas variables son globales se colocan en la cabecera superior de todo el código, es decir a continuación de la definición de la clase.

Ejemplo: Variable Global

```
PublicClass Productos

Private SQL AsNew SQLAcceso

    Dim Cn AsNew SqlConnection

    .....

    .....

End Class
```

Ejemplo: Variable Local

```
PrivateSub ProductoInfo()
```

```

Dim ConsultaDetalleProducto AsString

End Sub

```

4.4.2 CONTROLES VISUALES

Los nombres de todos los controles visuales están estandarizados de forma que indica cual es su naturaleza y el nombre del control para que su referencia sea fácilmente ubicable dentro del código de programación de la aplicación. Están conformados por unprefijo que indica su categoria, la ventana o formulario a la que corresponden, un guión bajo, y la función que realizan dentro de esa ventana.

Sintaxis: <Prefijo><Ventana o Formulario><_><Función>

Ejemplo: TxtProductosActualizar_BuscaProd

Txt: Indica que se trata un TextBox

Productos: FormualrioProductos

Actualizar: Pestaña Actualizar

BuscaProd: Función de buscar productos

Nombre	Prefijo
Label	Lbl
TextBox	Txt
ComboBox	CmbBx
ListBox	LstBx
DialogBox	DlgBx
Option	Op
Checkbox	Ch

Visual Basic Form	frm
DataGridView	DgrVw
Crystal Report Viewer	CrRpVw
Command Button	cmd

4.4.3 CÓDIGO FUENTE COMENTADO

El código fuente comentado tiene por objetivo mostrar las funciones y cometidos de las distintas líneas a las cuales hace referencia. Todo esto para una mayor comprensión de todo lo realizado dentro del código de programación de la aplicación.

Ejemplo:

```
'MemoryStream permite crear un "almacen" de memoria

'La funcion ExtraerImagen se aplica con el codigo obtenido del
elemento señalado en el DataGridView

Dim ms As New

MemoryStream(ExtraerImagen(Str(Me.DGrVwProductos_InfoGeneral.Se
lectedCells(0).Value)))
```

4.5 CLASES

El desarrollo de la aplicación se basa en la utilización de clases, las cuales hacen referencia a los actores o protagonistas principales del sistema, dichas clases tienen propiedades, métodos y campos que facilitan el trabajo con las mismas.

4.5.1 CLASE Login

En esta se ejecuta la validación de las variables nombre de usuario y su clave de acceso al sistema.

c

4.5.1.1 Métodos

Load: Se ejecuta la clase al cargarse el formulario en el que se encuentra contenida.

KeyDown: aplicados a los Cuadros de texto para aceptar los datos que estos contengan.

ValidarLog: El procedimiento creado para evaluar los datos ingresados y ejecutar una sentencia de consulta en SQL Server y obtener el acceso o la negación del mismo al menú de la aplicación.

4.5.2 CLASE MenuPrincipal

Contiene los componentes necesarios para desplazarse a todas las ventanas o formularios de la aplicación. La única manera de acceder a ella es después de haber sido validado como usuario legítimo del sistema, por la ejecución de comandos en SQL Sever por parte de la Clase Login.

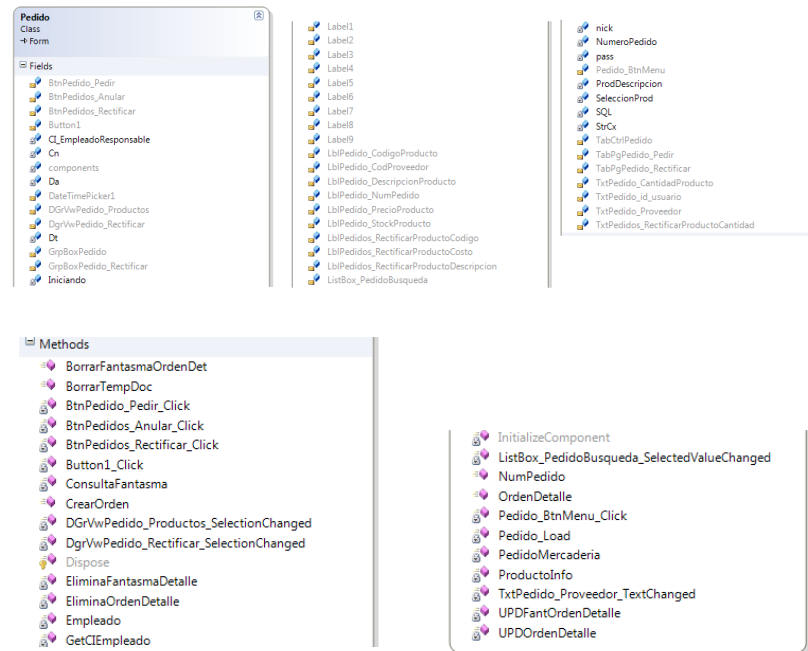
11

4.5.2.1 Métodos

BtnMenu_Pedido_Click:	Acceso a la Clase Pedido
BtnMenu_Productos_Click:	Acceso a la Clase Productos
BtnMenu_Proveedores_Click	Acceso a la Clase Proveedores
BtnMenu_Compra_Click	Acceso a la Clase Compra
BtnMenu_TDR_Click	Acceso a la Clase TDR

4.5.3 CLASE Pedido

Permite la ejecución de las sentencias necesarias para la generación de un pedido de mercadería hacia los proveedores.



4.5.3.1 Métodos

BorraFantasmaOrdenDet: Borrar todos los datos de la Tabla FantasmaOrdenDet

BorraTempDoc: Borra todos los datos de la Tabla TempDoc de laBase de Datos

CrearOrden Crea la orden de compra llenando los datos en la tabla Orden

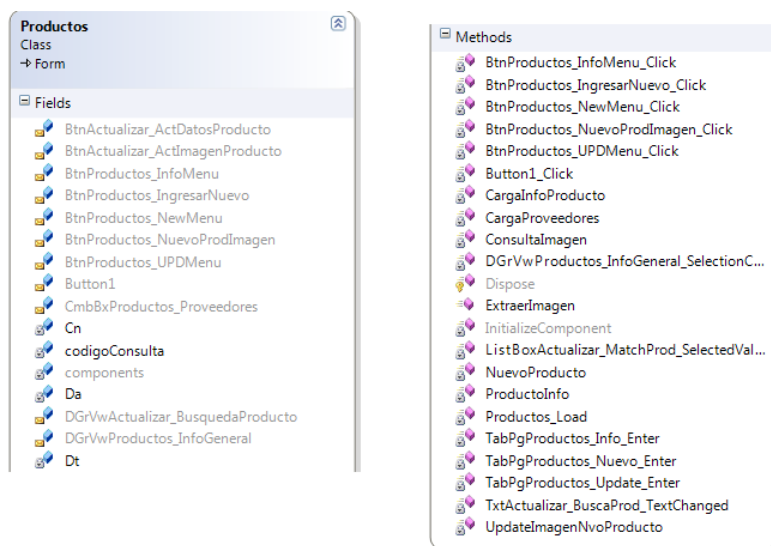
EliminaFantasmaDetalle Elimina un registro de la Tabla FantasmaOrdenDet

EliminaOrdenDetalle Elimina un registro de la Tabla OrdenDetalle

PedidoMercaderia Ejecuta el pedido de la mercadería

4.5.4 CLASE Productos

Utilizada para la consulta y despliegue de toda la información concerniente a los productos que se encuentran registrados en la base de Datos de la empresa.



4.5.4.1 Métodos

Métodos Btn: Todos aquellos métodos que contienen el prefijo Btn hacen referencia a los botones incluidos en el Formulario de la clase.

CargaInfoProducto: Despliega toda la información referente a un producto en particular.

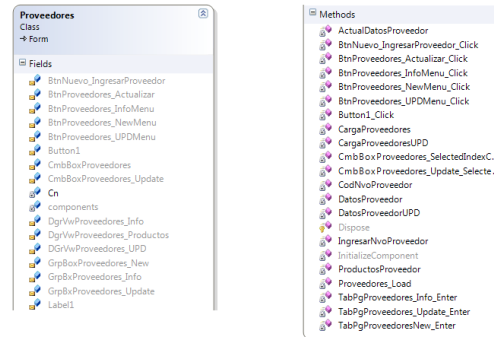
CargaProveedores: Despliega un listado de todos los proveedores de la empresa.

ConsultaImagen: Consulta la imagen de un producto, (si esta se encuentra guardada en la Base de Datos)

ExtraerImagen: Extrae la imagen y la despliega en el Componente PictureBox del Formulario.

4.5.5 CLASE Proveedores

Permite la ejecución de consultas y generación de nuevos registros de proveedores en la Base de Datos de la empresa. Sus componentes son Cuadros de Texto, botones, DataGridViews, Combo Boxes y etiquetas que de manera ordenada permiten su gestión.



4.5.5.1 Métodos

Métodos Btn: Todos aquellos que tengan el prefijo Btn se refieren a Botones del Form.

ActualDatosProveedor: Actualiza los datos de un proveedor en particular

CargaProveedores: Muestra todos registros de proveedores de la empresa.

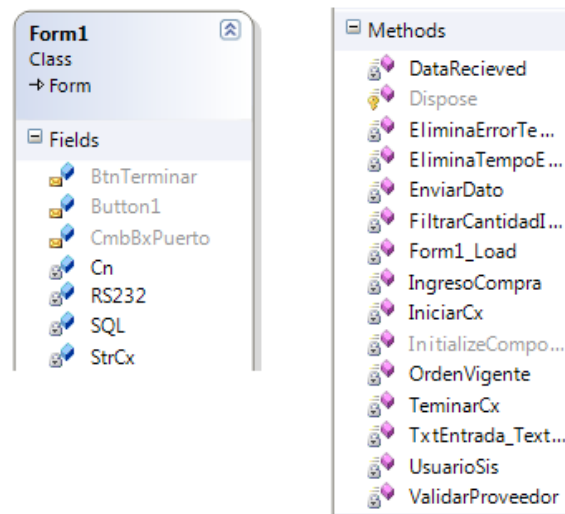
DatosProveedor: Despliega la información de un proveedor seleccionado.

IngresarNvoProveedor: Permite el ingreso de un nuevo registro con los datos de un nuevo proveedor.

ProductosProveedor: Muestra todos los productos que pertenecen a determinado proveedor.

4.5.6 CLASE TDR

En esta se ejecutan los procedimientos necesarios para la recepción de datos de manera remota, los cuales llegan vía radiofrecuencia directo hacia el puerto COM de la computadora que ejecuta la aplicación.

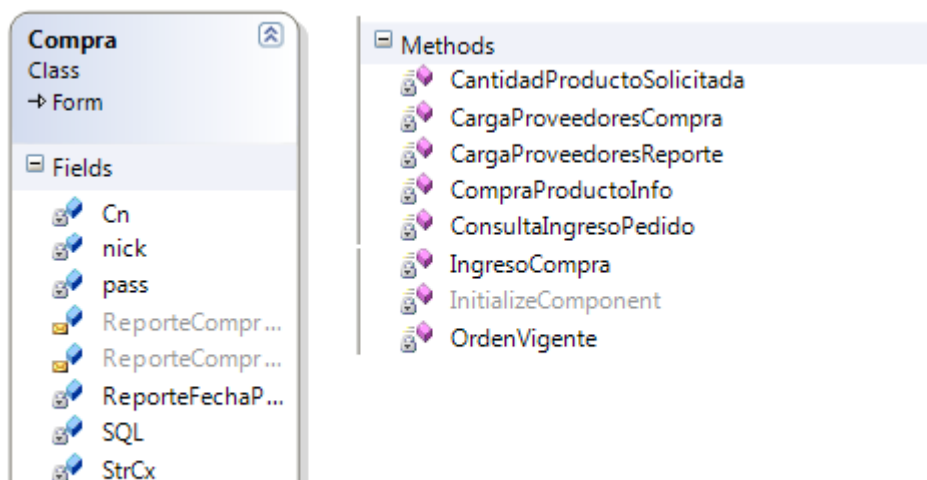


4.5.6.1 Métodos

IniciarCx:	Permite iniciar una conexión con el puerto COM.
TerminarCx:	Da por finalizada la conexión con el puerto COM.
DataRecieved:	Registra los datos recibidos en el puerto.
EnviarDato:	Envía tramas de datos por el puerto COM.
UsuarioSis:	Valida al usuario del dispositivo remoto.
ValidarProveedor:	Valida al proveedor y la orden de compra.
IngresoCompra:	Ingresa los Datos de los productos.

4.5.7 CLASE Compra

Permite llevar a cabo el ingreso de los productos a la bodega, ya sea de modo local (llevado a cabo por el Administrador), o sea de modo remoto utilizando el dispositivo TDR (Transmisor de datos remoto), llevado a cabo por el bodeguero, quien también puede ser un usuario del sistema pero con diferentes privilegios al Administrador.

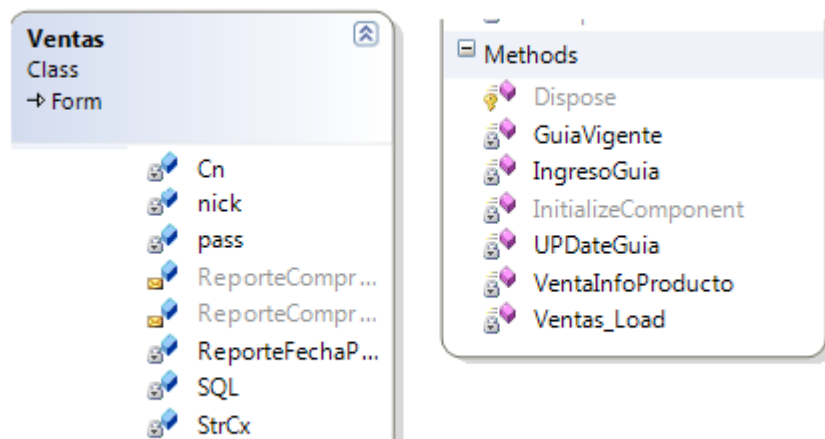


4.5.7.1 Métodos

CantidadProductoSolicitada:	Cantidad solicitada del producto seleccionado.
CompraProductoInfo:	Despliega los datos del producto que se va a ingresar en la compra.
ConsultaIngresoPedido:	Evalúa el producto, determinado si ha sido solicitado o no.
IngresoCompra:	Ingresa los productos al sistema.
OrdenVigente:	Muestra la orden vigente de compra.

4.5.8 CLASE Ventas

Es la clase encargada de gestionar la salida de productos de la Bodega, similar en su función a la clase Compra y de igual manera los productos pueden salir, sea vía local (Administrador), o vía remota (utilizando el dispositivo TDR)



4.5.8.1 Métodos

GuiaVigente:	Consulta el número de guía actual
IngresoGuia:	Ingresa los datos de los productos que salen de la bodega.
UPDateGuia:	Actualiza los datos en las tablas Guía, GuiaDetalle y el stock en los Productos de la empresa.
VentaInfoProducto:	Despliega datos del producto seleccionado.

4.6 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE SOFTWARE

El desarrollo del software de la aplicación se apega un ciclo de vida secuencial y estructurado, que marca su “nacimiento, crecimiento y madurez”. Estudiando las necesidades, generando actividades, evaluando los productos generados durante el desarrollo y una vez que el sistema haya sido probado exhaustivamente a través de varias ejecuciones probadas en diversos campos y bajo determinadas condiciones, estará listo para ser entregado al usuario.

4.6.1 ESPECIFICACIÓN

El desarrollo de la aplicación va de acuerdo a lo propuesto en el plan de tesis, los procesos concuerdan con todas las sub aplicaciones realizadas cumpliendo cada una su determinado objetivo.

4.6.2 USABILIDAD

- Sistema diseñado a partir de varias ventanas categorizadas de acuerdo a un determinado propósito, facilitando el ingreso de datos con cuadros de texto, y la ejecución de comandos con botones, mostrando resultados en diversos componentes del formulario y en reportes.
- Validaciones de datos: sistema recepta determinado tipo de datos de acuerdo a la definición del campo en la Base de Datos.
- Conectividad con dispositivo remoto: transmisión y recepción continúa de datos.

4.6.3 UNIDAD

La aplicación está dividida en formularios, cada uno aplicado u orientado a funcionar para un determinado protagonista del sistema. Es decir un formulario usado para proveedores, otro para productos, otro para compras, otro para venta de productos y uno para la transmisión de datos vía remota.

4.6.4 INTEGRACIÓN

Todos estos formularios funcionan individualmente y son vinculados para funcionar en todo, a través de un menú, brindando así la facilidad de desplazarse entre uno y otro sin tener que salir o dejar de ejecutar la aplicación.

La aplicación desarrollada en Visual .Net 2008, se integra con el software de administración de base de datos SQL Server 2005, de manera íntegra y transparente al usuario, teniendo la facilidad de poder integrarse a la versión SQL Server 2008, o también puede ejecutarse en Visual .Net 2010. Se recomienda que sean Windows XP de 32 o 64 bits o Windows 7 de 32 o 64 bits, para cerciorarse que versiones de programas se debe utilizar. Se señala que la aplicación solo se ejecutará en el Sistema Operativo Windows.

4.6.5 PRUEBAS DE DESEMPEÑO DE SOFTWARE BAJO CONDICIONES NORMALES

Entiéndase por condiciones normales, que el sistema ha sido probado considerando lo siguiente:

- Número de Usuarios: 1 Usuario local y 1 Usuario remoto
- Conexiones de Red: 1 conexión, utilizando protocolo RS232.
- Tipo de Hardware: 1 computador personal y 1 TDR (transmisor de datos remoto)
- Cantidad de datos: Varios ingresos de lectura de datos, varios ingresos de compra al sistema, varios ingresos de ventas al sistema.

Id Prueba	Tipo de Prueba	Elemento Probado	Dato de Entrada	Salida Esperada	Salida Real	Observación
001	Importación de Datos	Namespace System	Clase Data	Métodos de la Clase	Métodos de la Clase	Importación Directa
002	Importación de Datos	Namespace System	Clase SqlClient	Métodos de la Clase	Métodos de la Clase	Permite conexión con SQL Server
003	Importación de Datos	Namespace System	Clase IO	Métodos de la Clase	Métodos de la Clase	Manejo de parámetros de entrada y salida
004	Importación de Datos	Namespace System	Clase Drawing	Métodos de la Clase	Métodos de la Clase	Permite Manejo de Imágenes en SQL Server
005	Importación de Datos	Namespace System	Clase Imaging	Métodos de la Clase	Métodos de la Clase	Permite almacenar imágenes en Streams de Memoria

006	Manejo de Clases	Clases del Sistema	Variables	Variables Aceptadas y Validadas	Variables Aceptadas y Validadas	Las clases aceptan y validan las variables ingresadas
007	Agregación de Proyectos	Proyecto Externo	Clase SQLAcceso	Elementos y Métodos de la clase	Elementos y Métodos de la clase	Un proyecto existente debe ser agregado y sus clases deben ser agregadas como referencia existente
008	Ejecución de Eventos de Sistema	Eventos varios	Procedimientos y Datos	Ejecución del evento en tiempo esperado	Ejecución del evento en tiempo esperado	Las Funciones y Procedimientos creados, pueden ser ejecutadas dentro de los eventos del sistema y viceversa
009	Procedimientos y Funciones	Código de Procedimiento o Función	Variable de Texto	Ejecución del Procedimiento y/o la Función	Ejecución del Procedimiento y/o la Función	Los procedimientos y funciones deben aceptar datos que hayan sido validados, Se realiza manejo de Excepciones
010	Ejecución de Comandos	Eventos y Botones	Procedimiento y/o Función	Ejecución de Procedimientos y/o Funciones	Ejecución de Procedimientos y/o Funciones	La ejecución de Comandos requiere respectivas validaciones y manejo de errores
011	Conexión a Base de Datos	Clase SQLClient	String de conexión	Conexión con SQL Server	Conexión con SQL Server	Se pueden llevar a cabo las conexiones con la Base de Datos utilizando diferentes clases y sus métodos correspondientes.
012	Validación de Usuarios	Registro de Usuario	Código de Usuario	Registro Validado	Registro Válido, o Registro inexistente	Las validaciones de Usuarios son realizadas a través de Software, previendo futuros cambios o adiciones.
013	Envío de Datos	Puerto COM	Strings de Datos	Escritura en el Buffer del Puerto	Escritura en el Buffer del Puerto	Se debe limpiar el puerto tras cada escritura y lectura para evitar código basura
014	Lenguaje SQL	String de	String de	Ejecución de	Ejecución de	Las sentencias SQL son

	a la Base de Datos	Conexión	Consulta	Comandos SQL	Comandos SQL	almacenadas en variables tipo String, para ser ejecutadas con SQL Server.
015	Generación de Reportes	Tabla para Reporte	Registros de ítems y cantidades	Generación de registros, subtotales y Total General	Generación de registros, subtotales y Total General	Se deben llenar tablas para poder generar los reportes, una vez que todo esté aprobado se puede ingresar las cantidades al sistema.

Cuadro 18: desempeño del Software en condiciones Normales

Fuente: Los Autores

4.6.6 PRUEBAS DE DESEMPEÑO DE SOFTWARE BAJO CONDICIONES EXTREMAS

Entiéndase por condiciones extremas, que el sistema ha sido probado considerando lo siguiente:

Número de Usuarios: 1 Usuario local y 1 o más Usuarios remotos.

Conexiones de Red: 1 o más conexiones, utilizando protocolo RS232.

Tipo de Hardware: 1 computador personal y varios TDR (transmisor de datos remoto) (prueba teórica)

Cantidad de datos: Varios ingresos de lectura de datos, varios ingresos de compra al sistema, varios ingresos de ventas al sistema.

Id Prueba	Tipo de Prueba	Elemento Probado	Dato de Entrada	Salida Esperada	Salida Real	Observación
001x	Importación de Datos Múltiple	Namespaces System	Varias Clases Data	Métodos de las Clases	Métodos de las Clases	Importación Directa con más de un Formulario en Ejecución
002x	Importación de Datos Múltiple	Namespaces System	Varias Clases SqlClient	Métodos de las Clases	Métodos de las Clases	Permite conexión con SQL Server con varios Formularios o varias Instancias.
003x	Importación de Datos Múltiple	Namespaces Systems	Varias Clases IO	Métodos de las Clases	Métodos de las Clases	Manejo de parámetros de entrada y salida
004x	Importación de Datos Múltiple	Namespaces System	Varias Clases Drawing	Métodos de las Clases	Métodos de las Clases	Permite Manejo de Imágenes en SQL Server en más de un Formulario en Ejecución.
005x	Importación de Datos Múltiple	Namespaces System	Varias Clases Imaging	Métodos de las Clases	Métodos de las Clases	Permite almacenar imágenes en Streams de Memoria
006x	Manejo de varias Clases	Clases del Sistema	Variables	Variables Aceptadas y Validadas	Variables Aceptadas y Validadas	Las clases aceptan y validan las variables ingresadas, se puede trabajar con más de una clase a la vez.
007x	Agregación de varios Proyectos	Proyectos Externos	Clase SQLAcceso u Otras	Elementos y Métodos de las clases	Elementos y Métodos de las clases	Varios proyectos existentes pueden ser agregados y sus clases deben ser agregadas como referencia existente
008x	Ejecución de Múltiples Eventos de Sistema	Múltiples Eventos	Múltiples Procedimientos y Datos	Ejecución de múltiples eventos simultáneos en tiempo esperado	Ejecución de múltiples eventos simultáneos en tiempo esperado	Múltiples Funciones y Procedimientos creados, pueden ser ejecutadas dentro de los eventos del sistema y viceversa, a mas ejecuciones se requiere más recursos del sistema.
009x	Ejecución Múltiple de	Códigos de Procedimientos	Variables de Texto,	Ejecución de los Procedimientos	Ejecución de los Procedimientos	Todos los procedimientos y funciones deben aceptar

	Procedimientos y Funciones	o Funciones	numéricas y otros parámetros	y/o las Funciones	y/o las Funciones	datos que hayan sido validados, Se realiza manejo de Excepciones de manera simultánea y en cada Procedimiento o Función ejecutado
010x	Múltiple Ejecución de Comandos	Eventos, Funciones y Procedimientos	Eventos, Procedimientos o s y Funciones.	Ejecución Múltiple de Eventos, Procedimientos y Funciones	Ejecución Múltiple de Eventos, Procedimientos y Funciones	La ejecución de Comandos requiere respectivas validaciones y manejo de errores, se pueden ejecutar varios comandos simultáneos a costo de recursos del sistema, Se puede ejecutar solo un botón a la vez.
011x	Múltiples Conexiones a Base de Datos	Clases SQLClient	Strings de conexión	Conexiones con SQL Server	Conexiones con SQL Server	Se pueden llevar a cabo varias conexiones con diferentes Bases de Datos utilizando diferentes clases y sus métodos correspondientes, a costo de Recursos del Sistema y la PC.
012x	Validación de Múltiples Usuarios	Registro de Múltiples Usuario	Códigos de Usuarios	Registros Validados	Registros Válidos, o Registros inexistente	La aplicación puede ser accedida y ejecutada por un Administrador o los usuarios, SOLO UNO A LA VEZ, según estos hayan sido creados, cada uno con diferentes privilegios. El Dispositivo puede ser accedido solo por un usuario a la vez, una vez se validen sus datos.
013x	Múltiple envío de Datos	Puerto COM	Múltiples Strings de Datos	Múltiple Escrituras en el Buffer del Puerto	Múltiple Escrituras en el Buffer del Puerto	Se pueden manejar más de un dispositivo Remoto requiriendo ajustes de Hardware, para dar paso y orden a los Datos que son Recibidos y Enviados. Se debe limpiar el puerto tras cada escritura y lectura para

						evitar código basura.
014x	Múltiples sentencias de Lenguaje SQL a la Base de Datos	Strings de Conexión	Múltiples Strings de Consulta y/o Ejecución	Múltiples Ejecuciones de Comandos SQL	Múltiples Ejecuciones de Comandos SQL	<p>Se pueden ejecutar varias consultas y comandos SQL al mismo tiempo a costo de recursos del Sistema.</p> <p>Las sentencias SQL son almacenadas en variables tipo String, para ser ejecutadas con SQL Server.</p>
015x	Generación Múltiple de Reportes	Tablas para Reportes	Registros de ítems y cantidades	Generación de múltiples registros, subtotales y Total General	Generación de múltiples registros, subtotales y Total General	<p>A mayor número de Reportes se requieren más recursos del sistema y la PC. Se deben crear y llenar varias tablas para poder generar múltiples reportes, una vez que todos los datos estén aprobados y revisados se pueden ingresar las cantidades al sistema y se vacían o eliminan las tablas creadas.</p>

Cuadro 19: desempeño del Software en condiciones Extremas

Fuente: Los Autores

4.6.7 PRUEBAS DE CARGA EN EL SOFTWARE EN CONDICIONES NORMALES (PERFORMANCE TEST)

Id Prueba	Tipo de Prueba	Elemento Probado	Dato de Entrada	Salida Real	Tiempo de Ejecución	Observación
001p	Importación de Datos	Namespace System	Clase Data	Métodos de la Clase	0.01 segundos	Tiempo dependiente de los recursos de la PC y el sistema Operativo.
002p	Importación de Datos	Namespace System	Clase SqlClient	Métodos de la Clase	0.04 segundos	Tiempo dependiente de los recursos de la PC y el sistema Operativo.
003p	Importación de Datos	Namespace System	Clase IO	Métodos de la Clase	0.01 segundos	Tiempo dependiente de los recursos de la PC y el sistema Operativo
004p	Importación de Datos	Namespace System	Clase Drawing	Métodos de la Clase	0.01 segundos	Tiempo dependiente de los recursos de la PC y el sistema Operativo.
005p	Importación de Datos	Namespace System	Clase Imaging	Métodos de la Clase	0.01 segundos	Tiempo dependiente de los recursos de la PC y el sistema Operativo.
006p	Manejo de Clases	Clases del Sistema	Variables	Variables Aceptadas y Validadas	0.01 segundos	A mayor número de clases mayor es el tiempo de respuesta y consumo de recursos de la PC.
007p	Agregación de Proyectos	Proyecto Externo	Clase SQLAcceso	Elementos y Métodos de la clase	0.3 segundos	A mayor importación de Proyectos mayor tiempo de ejecución en el llamado y ejecución de sus clases.
008p	Ejecución de Eventos de Sistema	Eventos varios	Procedimientos y Datos	Ejecución del evento en tiempo esperado	0.01 segundos	A mayor número de eventos en ejecución mayor el tiempo de respuesta, esto se sujeta a los recursos de la PC.

009p	Procedimientos y Funciones	Código de Procedimiento o Función	Variable de Texto	Ejecución del Procedimiento y/o la Función	0.1 segundos	Velocidad dependiente el número de procedimientos y/o funciones en ejecución y los recursos de la PC.
010p	Ejecución de Comandos	Eventos y Botones	Procedimiento y/o Función	Ejecución de Procedimientos y/o Funciones	0.1 segundos	Velocidad dependiente el número de procedimientos y/o funciones en ejecución y los recursos de la PC.
011p	Conexión a Base de Datos	Clase SQLClient	String de conexión	Conexión con SQL Server	0.04 segundos	Velocidad dependiente de los recursos de la PC y su sistema Operativo.
012p	Validación de Usuarios	Registro de Usuario	Código de Usuario	Registro Válido, o inexistente	0.03 segundos	Velocidad dependiente de los recursos de la PC y su sistema Operativo.
013p	Envío de Datos	Puerto COM	Strings de Datos	Escritura en el Buffer del Puerto	0.02 segundos	Velocidad dependiente de los recursos de la PC y su sistema Operativo.
014p	Lenguaje SQL a la Base de Datos	String de Conexión	String de Consulta	Ejecución de Comandos SQL	0.2 segundos	Velocidad dependiente de las versiones de Visual .Net, SQL Server y los recursos de la PC y su sistema Operativo.
015p	Generación de Reportes	Tabla para Reporte	Registros de ítems y cantidades	Generación de registros, subtotales y Total General	0.8 segundos	Velocidad dependiente de las versiones de Visual .Net, SQL Server, Crystal Reports y los recursos de la PC y su sistema Operativo.

Cuadro 20: "Perfomance Test" de Software en condiciones Normales

Fuente: Los Autores

4.6.8 PRUEBAS DE CARGA EN SOFTWARE EN CONDICIONES EXTREMAS(EXTREME PERFORMANCE TEST)

Id Prueba	Tipo de Prueba	Elemento Probado	Dato de Entrada	Salida Real	Tiempo de Ejecución	Observación
001px	Importación de Datos Múltiple	Namespaces System	Varias Clases Data	Métodos de las Clases	0.03 segundos	Velocidad dependiente del número de Namespaces, de los recursos de la PC y su sistema Operativo.
002px	Importación de Datos Múltiple	Namespaces System	Varias Clases SqlClient	Métodos de las Clases	0.09 segundos	Velocidad dependiente del número de Namespaces, de los recursos de la PC y su sistema Operativo.
003px	Importación de Datos Múltiple	Namespaces Systems	Varias Clases IO	Métodos de las Clases	0.03 segundos	Velocidad dependiente del número de Namespaces, de los recursos de la PC y su sistema Operativo.
004px	Importación de Datos Múltiple	Namespaces System	Varias Clases Drawing	Métodos de las Clases	0.03 segundos	Velocidad dependiente del número de Namespaces, de los recursos de la PC y su sistema Operativo.
005px	Importación de Datos Múltiple	Namespaces System	Varias Clases Imaging	Métodos de las Clases	0.03 segundos	Velocidad dependiente del número de Namespaces, de los recursos de la PC y su sistema Operativo.
006px	Manejo de varias Clases	Clases del Sistema	Variables	Variables Aceptadas y Validadas	0.5 segundos	Velocidad dependiente del número de Clases en operación, y de los recursos de la PC..
007px	Agregación de varios Proyectos	Proyectos Externos	Clase SQLAcceso u Otras	Elementos y Métodos de las clases	0.3 segundos	Velocidad dependiente del número de Proyectos agregados y las clases en operación, y de los recursos de la PC.
008px	Ejecución de Múltiples Eventos de Sistema	Múltiples Eventos	Múltiples Procedimientos y Datos	Ejecución de múltiples eventos simultáneos en	0.04 segundos	A mayor número de Eventos en Ejecución, mayor tiempo de respuesta del sistema, velocidad dependiente de los recursos del

				tiempo esperado		PC.
009px	Ejecución de Múltiple de Procedimientos y Funciones	Códigos de Procedimientos o Funciones	Variables de Texto, numéricas y otros parámetros	Ejecución de los Procedimientos y/o las Funciones	0.5 segundos	Velocidad dependiente del número de procedimientos y funciones en ejecución, de los recursos de la PC y las versiones de Visual .Net, SQL Server y Crystal Reports instaladas.
010px	Múltiple Ejecución de Comandos	Eventos, Funciones y Procedimientos	Eventos, Procedimientos y Funciones.	Ejecución Múltiple de Eventos, Procedimientos y Funciones	0.3 segundos	Un botón puede ejecutar varios procesos a la vez, así como estos pueden ejecutarse en otras partes del código, y la velocidad dependerá del número de ejecuciones simultáneas y los recursos de la PC.
011px	Múltiples Conexiones a Base de Datos	Clases SQLClient	Strings de conexión	Conexiones con SQL Server	1.2 segundos	A mayor número de conexiones a diferentes Bases de Datos, mayor tiempo de respuesta por parte del sistema, dependiendo de las versiones de los programas instalados y la velocidad de la PC.
012px	Validación de Múltiples Usuarios	Registro de Múltiples Usuario	Códigos de Usuarios	Registros Válidos, o Registros inexistentes	0.03 segundos	La aplicación puede ser accedida y ejecutada por un Administrador o los usuarios, SOLO UNO A LA VEZ, según estos hayan sido creados, cada uno con diferentes privilegios. El Dispositivo puede ser accedido solo por un usuario a la vez, una vez se validen sus datos.
013px	Múltiple envío de Datos	Puerto COM	Múltiples Strings de Datos	Múltiples Escrituras en el Buffer del Puerto	0.7 segundos	Velocidad dependiente del tiempo de respuesta del circuito de Hardware encargado de dar paso y sincronía a los datos de entrada y salida, así como de los recursos de la PC.

014px	Múltiples sentencias de Lenguaje SQL a la Base de Datos	Strings de Conexión	Múltiples Strings de Consulta y/o Ejecución	Múltiples Ejecuciones de Comandos SQL	1.3 segundos	Velocidad dependiente del tiempo de respuesta del circuito de Hardware encargado de dar paso y sincronía a los datos de entrada y salida, así como de los recursos de la PC.
015px	Generación Múltiple de Reportes	Tablas para Reportes	Registros de ítems y cantidades	Generación de múltiples registros, subtotales y Total General	1.2 segundos	Velocidad dependiente de los recursos de la PC, así como de las versiones de Visual .Net, SQL Server y Crystal Report instaladas.

Cuadro 21: “Extreme Perfomance Test” de Software (condiciones Extremas)

Fuente: Los Autores

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- De acuerdo a lo investigado en el desarrollo del presente proyecto, sobre los procesos de emisión y recepción de datos así como su tratamiento, se encuentra una clara falta de optimización de recursos tanto materiales como humanos. De acuerdo a los estándares que se manejan en las empresas afines a ésta se deduce que: no solo en esta empresa sino en muchas empresas a nivel nacional, se tiene las falencias antes citadas; con el presente proyecto se ha logrado optimizar en parte aspectos tales como introducir los datos en un sistema de información sin necesidad de ningún tipo de cableado, y en tiempo real dando mayor soporte a los procesos de bodega y almacenamiento, permitiendo así mejorar el modelo administrativo de los datos volviéndolo más rápido, eficaz y productivo.
- Se realizó la recolección de información de los problemas en el aspecto de almacenaje en la empresa en cuestión, para luego buscar soluciones en los aspectos de hardware y software. Recolectando para esto información sobre sensores y actuadores que puedan ayudar a solucionar las falencias encontradas y citadas. En este aspecto se utilizó entre otros elementos de importancia transmisores de radio frecuencia con rangos de transmisión aceptables y que brindan una relación buena entre costo y funcionalidad para el prototipo, de acuerdo a esta experiencia dentro del proyecto se concluye que una de las mejores opciones por todos estos aspectos son los módulos XBEE de Max Stream.
- Una vez analizados los requerimientos y posibles soluciones en cuanto a hardware y software, se concluye que al tratarse de un prototipo se busca tener una relación entre precio y funcionalidad, por lo que se verifican muchas opciones en cuanto a lectores de códigos de barras llegando a ocupar un

lector tipo pistola de marca Metrologic ya que su precio es económico, se encuentra en el mercado y cumple con los requerimientos para el presente trabajo, además se utiliza los dispositivos más pequeños y portables dentro de los alcances planteados para hacer del prototipo un dispositivo lo más portable y funcional posible, para lo se ha usado por ejemplo baterías y pantallas de celular tratando de hacerlo lo más compacto posible, cumpliendo con las expectativas en dimensiones y peso propuestas.

- Se ha creado una Base de Datos junto con una interfaz amigable para el usuario la cual muestra la existencia de los productos en bodega, ayudando de esta forma a un mejor control de los productos y un mejor manejo de los mismos, además se incluyen imágenes de los productos para dar más facilidad al usuario en el manejo del programa comprobando que las imágenes ayudando al usuario a realizar de mejor forma y sin temor a equivocaciones los ingreso y tratamiento de los productos almacenados.
- Es imprescindible realizar un levantamiento de requerimientos en conjunto con los usuarios para cubrir sus necesidades y definir los parámetros a los cuales se apegará el prototipo para un correcto uso y desempeño, por lo cual se concluye que este paso es muy importante al momento de realizar cualquier proyecto de Ingeniería.
- Cabe señalar que al utilizar los módulos (hardware), éstos no cumplen con las características expuestas por el fabricante en su hoja de datos, siendo menores la potencia y transmisión de datos reales, puesto que su distancia máxima de transmisión fue alrededor de un 30% menor a lo expuesto por el fabricante.
- Para la transmisión de datos utilizada en el proyecto se necesita un lector de código de barras con transmisión serial por lo que en el desarrollo de este

trabajo se investigaron diferentes modelos de lectores escogiendo el presente lector ya que existen otros de menor tamaño pero que no cumplen con la transmisión serial necesaria para la comunicación del dispositivo, además de su elevado costo y dificultad para encontrarlos en nuestro mercado.

- Para el correcto funcionamiento de un prototipo es necesario someterlo a constantes pruebas de funcionamiento y evaluaciones sobre su rendimiento, para esto es útil realizar tablas en las cuales se vaya tomando en cuenta cada problema y posible solución en el transcurso de cada prueba se tiene que tomar los resultados y rápidamente tomar pautas correctivas para de esta manera alcanzar el desempeño esperado.
- La transmisión por radiofrecuencia es útil para introducir los datos en un sistema de información sin necesidad de ningún tipo de cableado. Algunas de las ventajas de utilizar esta tecnología son: facilitar el control de almacenes, llevar un control del inventario en tiempo real, optimizar el espacio físico, reducir movimientos de equipos y empleados, entre otros; logrando así incrementar la productividad de la mano de obra.
- Se concluye que la reutilización de tecnología en el presente proyecto es de mucha ayuda ya que al reutilizar una pantalla de un teléfono Nokia se ganaron varias prestaciones de funcionamiento y de servicios por lo cual con este tipo de pantalla se supera a los LCD de texto y gráficos, puesto que estas pantallas brindan una gran variedad de ventajas en cuanto a caracteres símbolos e imágenes que se pueden utilizar.

5.2 RECOMENDACIONES

El desarrollo y la aplicación de dispositivos, como el que enmarca el presente documento, siempre se ve sujeto a condiciones cambiantes: escenarios o situaciones no contempladas o previstas, peticiones a mitad del proceso, problemas que aparecen durante la fase de desarrollo y que no fueron necesariamente contemplados durante la propuesta o en el proceso de planificación del proyecto. En virtud de todo lo mencionado, se deben realizar ajustes en la fase de desarrollo e implementación para satisfacer las condiciones propuestas, no obstante, y con el afán de realizar un trabajo plenamente satisfactorio, se deben realizar ciertas recomendaciones:

5.2.1 RECOMENDACIONES RELACIONADAS CON EL HARDWARE

5.2.1.1 DISPOSITIVO LECTOR DE CÓDIGOS DE BARRAS

Lo demostrado por el dispositivo lector de códigos de barras en las pruebas de campo, no va de acuerdo a lo propuesto por los fabricantes en los datos publicados del producto, siendo menor la distancia de lectura de datos que este tiene a la anunciada en el manual del producto. La distancia del dispositivo, respecto a código de barras es de 8 centímetros, pero si se desea ampliar ese rango de distancia se recomienda recurrir a un modelo de lector de códigos con mayor potencia óptica o a otro de otra marca.

Además se recomienda utilizar un lector de códigos de menores dimensiones, debido al carácter de “portabilidad” que tiene el dispositivo desarrollado, sin embargo se debe mencionar que

existe una diferencia considerable en cuanto a precio, disponibilidad en el mercado y desempeño, con respecto a los dispositivos de mayor tamaño.

5.2.1.2 TECLADO DEL DISPOSITIVO

Para obtener una gama más amplia de opciones alfanuméricas se recomienda la utilización de teclados con un mayor número de teclas. Brindando así mayores opciones en cuanto a las funciones que se pueden operar desde el dispositivo, con su respectiva interacción con el sistema central que está ubicado en un computador personal.

5.2.1.3 PANTALLA

Si existe la necesidad de mayor visibilidad de datos en la pantalla del dispositivo desarrollado, se debería utilizar una pantalla LCD, de dimensiones mayores a la pantalla de teléfono (utilizada para el desarrollo del dispositivo). Ofreciendo así una mayor visibilidad de datos, puesto que los caracteres mostrados por la misma serían más de mayor tamaño y por ende más visibles, pero se indica que no se tiene la opción de manejar colores, por lo que queda a criterio del interesado qué tipo de pantalla utilizar.

5.2.1.4 MÓDULOS XBEE

Si se requiere que la señal de transmisión de datos del dispositivo sea mucho más potente, cubriendo un mayor rango

de distancia al que tiene el dispositivo desarrollado, Se recomienda el empleo del módulo que sigue en la escala y que posee mejores cualidades, dando así al sistema un mayor radio de acción, puesto que estos módulos tampoco cumplen con los estándares estipulados en la hoja de datos del fabricante. Se debe mencionar que al utilizar otro tipo de módulos el costo del dispositivo se elevará respecto al actual.

5.2.2 RECOMENDACIONES RELACIONADAS CON EL SOFTWARE

5.2.2.1 SISTEMA OPERATIVO

En vista de la creciente tendencia a la interoperabilidad que tienen los sistemas informáticos alrededor del mundo, se debe recomendar la utilización de otros lenguajes de programación para la construcción del software, lenguajes que permitan el funcionamiento de la aplicación informática sobre otras plataformas de Sistemas Operativos.

5.2.2.2 RED

Para incrementar el poder y alcance del sistema desarrollado, se puede extender la aplicación para que pueda ser utilizada en una red local, y en más de una PC, lo que implica dotar al software de la posibilidad de funcionamiento bajo una arquitectura Cliente Servidor. Se debe señalar que esto sería recomendable si el modelo de administración de datos actual sufre algún cambio, y una de las razones principales de ese cambio sería la expansión de la empresa.

5.2.2.3 INTERNET

Si se necesita ampliar el alcance del sistema desarrollado en el ámbito del manejo remoto de datos, se podría adicionar al sistema actual un módulo de sistema web, que permita enviar los datos a un servidor (utilizando un sistema distribuido). Debe mencionarse que un cambio de esta naturaleza se adecuaría a nuevas necesidades de la empresa y sería muy significativo variando los costos del sistema.

5.2.2.4 EQUIPOS

Se recomienda utilizar equipos computacionales con una buena capacidad de procesamiento y una cantidad recomendable de memoria RAM, para evitar un lento desempeño de la aplicación. Se recomienda utilizar equipos PC core dúo con 1GB de memoria RAM, o superiores.

5.2.3 RECOMENDACIONES A NIVEL DE EMPRESA.

Se recomienda una minuciosa capacitación al personal de bodega de la empresa, para el manejo del dispositivo desarrollado, y para el personal administrativo una capacitación para el manejo de la aplicación que controla el sistema.

Se recomienda, para mejores resultados de la implementación del sistema desarrollado, someter el sistema a una Fase de Pruebas en el escenario de la empresa, previo a su adaptación total en este medio.

Se recomienda realizar una revisión de datos periódica, para verificar la eficacia del sistema.

ANEXOS

1 ADMINISTRACIÓN DE BODEGAS

En todo negocio, y más aún en aquellos que realizan almacenamiento de sus productos o materia prima, la utilización del espacio disponible implica una constante improvisación y traslado de los artículos o insumos a lugares convenientes o sencillamente a otros lugares para dejar su ubicación a nuevas recepciones.

La gestión de administración de bodegas se basa en el seguimiento de reglas y procedimientos, dependiendo del tipo de material, tipo de producto y las características propias de la empresa y del lugar de almacenamiento.

1.1 RECEPCIÓN:

Comprobar cantidades y calidades establecidas en la recepción de los productos y en la factura del proveedor, siendo rechazados los productos que tengan deterioros o no correspondan a la compra.

La recepción debe hacerse verificando que ellos correspondan a alguna Orden de Compra de la Empresa y que sean los especificados. Si es necesario una revisión técnica, debe solicitar la participación del solicitante de la compra.

Es conveniente la elaboración de un calendario incluyendo el horario al Departamento de Adquisiciones de su empresa para que este lo incluya en la orden de compra o en la nota de pedido del proveedor.

1.2 INFORMES:

Informe de cualquier irregularidad a la autoridad inmediatamente superior. Así como cualquier problema existente en la seguridad del establecimiento.

1.3 ALMACENAR:

Resguardar los bienes y productos en buenas condiciones de uso. Para que la recepción, y la entrega de materiales sea fácil, rápida y segura, se debe disponer de un área dotada con mesones o un lugar amplio en la entrada de bodega, que permitan efectuar la recepción y despacho de los materiales

Para el almacenamiento es conveniente disponer de estantes casilleros o perchas apropiadas para los diferentes artículos y contar con pasillos entre las estanterías para un fácil manejo y transporte de los materiales.

Se debe disponer medios de protección contra daños y deterioros de los materiales y contar con extintores de incendios.

Se debe precautelar el almacenamiento y manejo de los materiales con vigencia o duración limitada, y aquellos que se alteran por la acción de la luz, calor y humedad.

Prohíbese el ingreso al interior de la bodega a personas ajenas a la empresa, o a aquellos que sean o no funcionarios de la empresa. El acceso sólo será posible con la autorización del Jefe de Bodega o Encargado de Bodega.

1.4 DESPACHOS:

Despachar los bienes y los productos según las cantidades especificadas en la solicitud o cualquier documento que se maneje de manera interna para este propósito.

En los despachos, el encargado de bodega debe solicitar que las órdenes de entrega o devolución, le sean comunicadas, en lo posible, con medio día de anticipación, a objeto de preparar el despacho de ellas.

El encargado debe ocuparse de que las copias de los documentos de devolución y despacho, sean controlados por la Gerencia Comercial, la cual fungirá como órgano Contralor. Para ello, se recomienda que los pedidos sean visados por Control de Existencias y él debe remitir la copia con su firma de Entregado a Contraloría.

El Encargado de la bodega no puede entregar ningún artículo sin emitir o recibir algún documento escrito de respaldo en los formularios dispuesto por la empresa.

1.5 MANEJO DE DATOS EN BODEGA

1.5.1 REGISTROS:

Mantener actualizados los registros de control de las existencias en bodega.

El control administrativo de las existencias verificando el ingreso, la distribución y la salida de las mismas.

En Bodega debe mantenerse los registros y archivos físicos de:

Órdenes de Compra (copia).

Vales de requisición o entrega.

Plano de Bodega y distribución de las áreas de almacenamiento.

Guías de Despacho de proveedor ó salida.

Guías de Ingreso.

Registros computacionales.

1.6 DOCUMENTACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DE BODEGAS

Debe mantenerse un registro de toda la documentación utilizada para la entrega y recepción de artículos, para mantener un respaldo documentado de todos los movimientos realizados en bodega.

1.6.1 TIPOS DE DOCUMENTOS UTILIZADOS EN BODEGA

- Órdenes de Compra
- Notas de pedido o entregas internos
- Guías de despacho
- Guías de devolución
- Guías de ingresos

- Notas o solicitud de reposición de sus stocks.
- Notas o Guías de productos dados de baja.

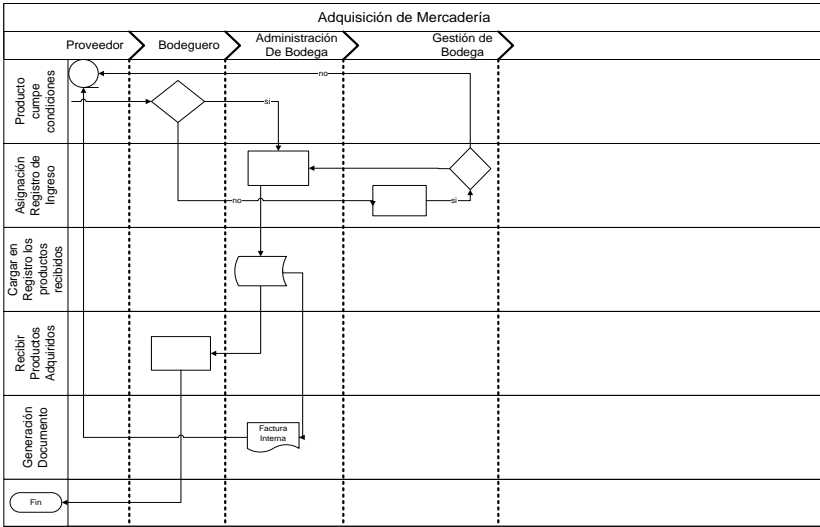


Fig. 1: Adquisición de Mercadería

Fuente: Diseño de Autores

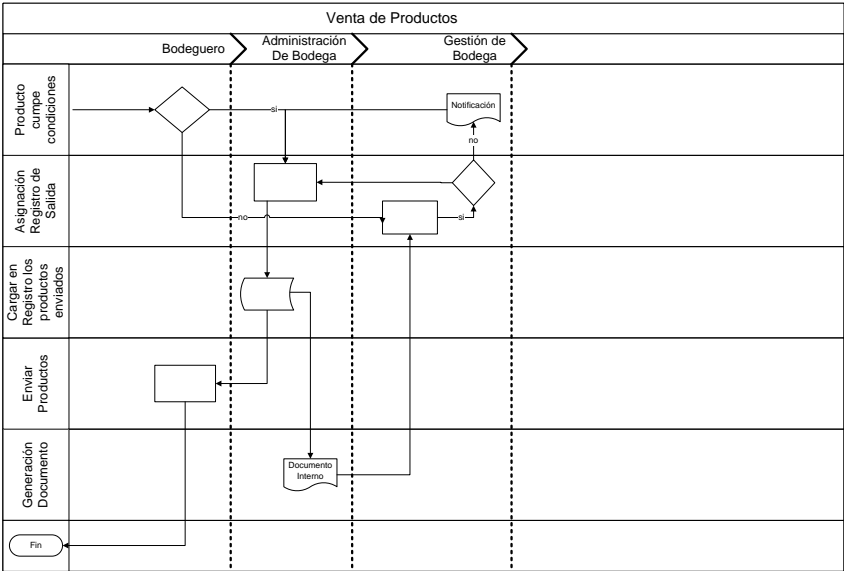


Fig.2 Venta de Productos

Fuente: Diseño de Autores

2 CODIFICACIÓN

2.1 CÓDIGO DE BARRAS:

Los datos de los productos ingresados a la bodega son suministrados por su respectivo código de barras, siendo la Base de Datos de la empresa la que cuenta y despliega toda la información asignada al código de cada producto.

2.1.1 EAN-13

Código para identificación de producto y la comercialización de los mismos.

Consta de 13 dígitos: 12 son de identificación y el último es un dígito de control, los 3 primeros dígitos indican el país de comercialización del producto.

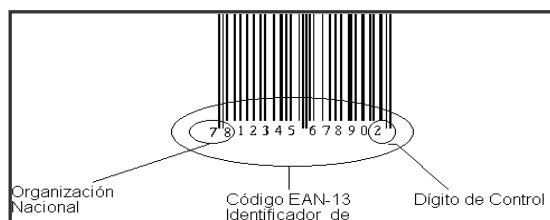


Fig. 3 Administración de Bodegas

Fuente: Universidad Santo Tomás

3 PUERTOS DE COMPUTADORA

Los puertos de las computadoras están destinados a permitir la conexión con otros dispositivos, logrando el intercambio de datos; en el pasado eran normalmente colocados en la parte posterior de las computadoras, pero en la actualidad es muy común que estos se encuentren también en la parte frontal o lateral.

Con el paso del tiempo estos han evolucionado, variando la velocidad de transmisión de datos y la forma física del puerto acorde al estándar y al momento tecnológico. Anteriormente los puertos venían integrados exclusivamente en tarjetas de expansión denominadas tarjetas controladoras, muchas de ellas requerían “drivers” para permitir su total funcionamiento y posteriormente se integraron en la Motherboard.

3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS PUERTOS:

Existen diversos tipos de puertos, cada uno con sus propias características en tipo y velocidad de transmisión de datos, muchos en continua evolución adaptándose a los nuevos productos y estándares que surgen en el mercado tecnológico.

3.1.2 PUERTO SERIAL

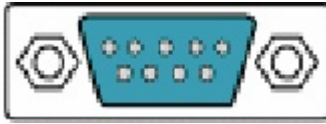


Fig 4: Puerto Serial

Fuente: www.informaticamoderna.com

Utilizan un chip UART, que es un controlador serie. Se denominan seriales porque la comunicación se realiza sólo en una dirección: o solo envío, o solo recepción de datos, pero no al mismo tiempo, puesto que envía datos uno detrás de otro. Normalmente trabajan en pares denominados COM1 y COM2, o COM3 y COM4, etc. A ellos pueden conectarse diversos periféricos como ratones, módems y otros dispositivos. Antiguamente el puerto COM1 solía ser un puerto de 9 pines y el COM2 de 25. Hoy, las placas que llevan estos conectores suelen ser de 9 pines.

3.1.3 PUERTO PARALELO

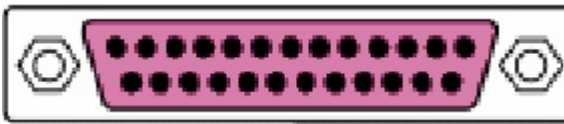


Fig.5: Puerto Paralelo

Fuente: www.informaticamoderna.com

Utilizado para la conexión de periféricos, principalmente impresoras, soporta la comunicación en modo paralelo, es

decir, puede enviar datos simultáneamente, en grupos de hasta 8. Este tipo de conector es de 25 pin.

3.1.3 PUERTO PS/2



Fig. 6: Puerto PS/2

Fuente: www.informaticamoderna.com

Las placas de los computadores suelen contener dos de ellos, en los que se conectan el teclado y el ratón. Tienen conectores de tipo mini-DIN de seis pines. Su nombre proviene del uso que se le daba en las antiguas computadoras de IBM PS/2 (Personal System/2).

3.1.4 PUERTO USB



Fig 7: Puerto USB

Fuente: www.informaticamoderna.com

Universal Serial Bus, Son puertos de gran velocidad y además son pequeños, de forma alargada y estrecha. Estos suministran energía al periférico sin necesidad de

que éste esté conectado a la red eléctrica, permite un cableado de hasta 5 metros de longitud.

3.1.5 IEEE 1394 O FIREWIRE



Fig 8: Puerto Firewire

Fuente: <http://www.terra.es/tecnologia/articulo/html/tec4779.htm>

Bus HPSB (High Performance Serial Bus) A este puerto también se le conoce como i.Link, permite transmitir datos a grandes velocidades. Originario de Apple Corporation, y estandarizado en 1995. Su velocidad de transferencia es de 400 Mbits por segundo.

3.1.6 CONECTOR VGA.

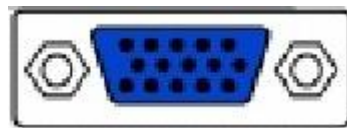


Fig 9: Conector VGA

Fuente: www.informaticamoderna.com

(Video GraphicsArray o Video GraphicsAdapter)
Adaptador gráfico de video. Envía las señales referentes a los gráficos desde la computadora hasta el monitor o una

pantalla para que sean mostrados al usuario. Posee 15 pines.

3.1.7 DVI



Fig. 10. Puerto DVI

Fuente:<http://www.terra.es/tecnologia/articulo/html/tec4779.htm>

Salida de video digital, procurando que la señal no pierda calidad, Aprovechando al máximo la calidad de la imagen digital. Al igual que el VGA se puede encontrar integrado en la motherboard, tarjetas de video y en tarjetas aceleradoras de gráficos con el uso específico de enviar señales de video al monitor del computador.

3.1.8 HDMI

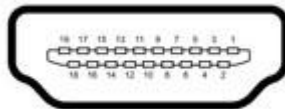


Fig. 11 Puerto HDMI

Fuente:

<http://www.terra.es/tecnologia/articulo/html/tec4779.htm>

Interfaz multimedia de alta definición, permite la transmisión de audio y vídeo digital cifrado sin. HDMI

proporciona un interfaz entre cualquier fuente DRM de audio y vídeo digital como podría ser un sintonizador TDT, un reproductor de Blu-ray, una computadora (o un receptor A/V, y monitor de audio/vídeo digital compatible, como un televisor digital.

3.1.9 RJ45

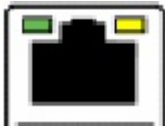


Fig. 12: Puerto RJ45

Fuente: www.informaticamoderna.com

Conector 45 registrado. Típico conector de red y se utilizado para interconectar computadoras y generar redes de datos de área local (LAN)

3.1.10 E-SATA

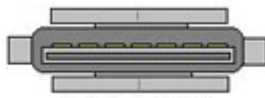


Fig. 13: Puerto e-sata

Fuente:

<http://www.terra.es/tecnologia/articulo/html/tec4779.htm>

External Serial Advanced Technology Attachment (tecnología externa de conexión serial avanzada), su diseño tecnológico.

Sirve principalmente para conectar discos duros externos sin la necesidad de abrir la computadora o instalar completamente el disco. Su velocidad de transmisión es de 375 Mb/sec • Es una extensión del conector SATA utilizado para discos duros internos.

4 MANEJO DE PUERTOS

El control de puertos es altamente importante en el desarrollo de aplicaciones que estén vinculadas a dispositivos desarrollados tecnológicamente, o a otras terminales que utilicen como medios de comunicación los puertos del computador. Para esto y dependiendo de la plataforma y entorno de trabajo se han desarrollado varios componentes de programación que permiten este tipo de integraciones a nivel de software.

4.1 BUFFER DE DATOS

Es un espacio de memoria, en este se almacenarán los datos que serán transmitidos a un programa, recurso o dispositivo de hardware o software, y también serán recibidos provenientes de cualquiera de estos elementos durante una transferencia. Los buffers generalmente son utilizados de manera conjunta con entradas y salidas de hardware. Almacenan los datos a medida que van llegando a ellos requieren de

librerías y sentencias de programación para ser leídos, escritos y borrados

4.2 CONTROL DE PUERTOS EN DIVERSOS LENGUAJES.

Cada lenguaje de programación es capaz de proveer un modo de interconexión y manejo de los puertos, utilizando drivers y sentencias de programación para dicho cometido. Algunos pueden presentar mayor facilidad o mejor accesibilidad que otros y queda a criterio del usuario el decidirse por alguno.

4.2.1 CONTROL DEL PUERTO SERIE UTILIZANDO C#.

Al ser un lenguaje de Microsoft se requiere la librería MSComm.ocx, proporcionada en Visual Studio 6 y sus versiones anteriores.

Propiedades y eventos principales:

- CommPort: Puerto serie del ordenador que utilizará.
- PortOpen: Abre o cierra el puerto
- InputMode: Para indicar el tipo de datos a enviar y recibir.
- Settings: Para configurar las propiedades del puerto serie.
- Input: Devuelve los datos que se encuentren en el buffer de entrada.
- Output: Escribe datos en el buffer de salida.

Líneas de Código:

Configurar puerto a 9600 Baudios, sin paridad, 8 bits de datos y uno de parada:

```
comSerial.settings = "9600, n, 8, 1"
```


Si existen datos en el Buffer procesarlos:

```
If(comSerial.InbufferCount> 0)      ProcessComData((String)
comSerial.Input)
```

Y enviarlos a un RitchTextBox

```
rtfTerminal.AppendText(input + "\n")
```

4.2.2 CONTROL DE PUERTOS CON JAVA

Para poder trabajar en este lenguaje es preciso la utilización de librerías que permitan establecer el control sobre el canal de comunicación con el puerto, por ejemplo

```
import java.io.*;
import java.util.*;
import javax.comm.*;
import javax.swing.*;
```

Para poder trabajar es necesario identificar los puertos disponibles en el sistema:

```
listaPort = CommPortIdentifier.getPortIdentifiers();
```

Además para poder escribir en el puerto primero se debe identificar su disponibilidad:

```
if (idPort.isCurrentlyOwned())
lista += "OCUPADO por: " +idPort.getCurrentOwner();
else
lista += "DISPONIBLE";
```

4.2.3 CONTROL DE PUERTOS CON VISUAL BASIC.NET

Programa muy conocido y versátil que provee todo lo necesario para controlar los puertos de manera rápida y organizada.

4.2.3.1 COMPONENTE SERIAL PORT

Serial Port es una Clase perteneciente a Ports, en Visual .Net, esta proporciona una manera de comunicarse de manera serial y permite transmitir y recibir datos a través del puerto. La comunicación controlada por este puerto constituye un método poderoso para las interacciones con este puerto. Cada control corresponde a un puerto serie, y de manera personalizada se pueden configurar las propiedades y los métodos del mismo.

PROPIEDADES

- Como cualquier otro control de Microsoft posee propiedades en tiempo de diseño y en tiempo de ejecución:
- PortName: El nombre que se le asigna al Componente
- BaudRte: Valores posibles para la velocidad en Baudios.
- Parity: Si la comunicación emplea Bit de Paridad.
- DataBits: El largo en bits del dato por byte.
- StopBits: Bit de parada en la transmisión.

EVENTOS:

Es muy importante la ejecución de ciertos métodos durante el funcionamiento de la aplicación, para enviar y obtener los datos en la transmisión. Principalmente existen varios métodos que son los más importantes

- Open: Abre el puerto
- Close: Cierra el puerto.
- Write: Escribe en el puerto.
- Read: Lee el contenido del puerto.

Los valores que se les asignen a las propiedades y la ejecución de los métodos dependerán de la aplicación que se está atendiendo en el puerto de comunicaciones. Existen otras varias propiedades que por ejemplo son utilizadas en transmisiones continuas, en las cuales se realizan conteos, interrupciones programadas, promedios, operaciones respecto al tiempo, o varias otras operaciones con las tramas de datos.

Cargar los puertos disponibles en el sistema:

```
PrivateSub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
'leer puertos disponibles
For i As Integer = 0 To My.Computer.Ports.SerialPortNames.Count - 1
Me.CmbBoxPuertos.Items.Add(My.Computer.Ports.SerialPortNames(i))
Next
EndSub
```

Como ya se especificó antes se deben configurar las propiedades del puerto, al igual que con otros lenguajes.

RS232 -> Nombre de la variable de tipo puerto.

RS232.Open() -> Abre el puerto.

Escribir en el puerto, tomando el texto de un TextBox:

RS232.Write(Me.TxtMensaje.Text & vbCr)

Leer el contenido del Puerto:

Me.RichTextBox1.AppendText(Me.TxtConsola.Text.Trim)

5 LECTURA DE DATOS EN EL MICROCONTROLADOR

El lenguaje de programación de microcontroladores AVR, permite configurarlos y predisponerlos para cumplir determinadas tareas, recibiendo diferentes valores digitales o señales analógicas, por ejemplo para el desarrollo del dispositivo la lectura de datos se lleva de la siguiente manera:

```
'Ingreso producto:

Cls

Lcdat10 , 0 , " CODIGO DE " , Black , White

Lcdat20 , 0 , " PRODUCTO " , Black , White

Lcdat30 , 0 , " UTILICE LECTOR " , Black , White

Lcdat40 , 0 , " CODIGO BARRAS " , Black , White


Do

B = 0

C = 0

B = Ischarwaiting()
```

```

        If B > 0 Then

            Codigo_barra = ""

            Do

                Key = Inkey()

                Select Case Key

                    Case 10 :

                        If Codigo_barra<> "" Then Exit Do

                Case 13:

                Case Else:

                    Codigo_barra = Codigo_barra + Chr(key)

                End Select

            Loop

            Print #2 , "COD: " ; Codigo_barra ; Chr(13)

            Lcdat70 , 0 , "      CODIGO      " , Black , White

            Lcdat90 , 8 , Codigo_barra , Black , White

            End If

            C = Ischarwaiting(#2)

            If C > 0 Then

                S = ""

                Input #2 , S

                Select Case S

                    Case "PNE"

                        Lcdat70 , 0 , " PRODUCTO " , Black , White

                        Lcdat90 , 0 , "NO ENCONTRADO" , Black , White

                        Wait 2

                Cls

```

```

Lcdat40 , 0 , "    POR  FAVOR  " , Black , White

Lcdat50 , 0 , "    INTENTE   " , Black , White

Lcdat60 , 0 , "    NUEVAMENTE " , Black , White

Codigo_barra = ""

Wait 2

Goto Inicio_prog


Case Else

    If Mid(s , 1 , 5) = "$&*PE" Then

        Xch = Split(s , Code_arg(1) , ",")

        Cls

        Lcdat20 , 0 , "    CODIGO    " , Black , White

        Lcdat30 , 0 , Code_arg(2) , Black , White

        Lcdat40 , 0 , "    DESCRIPCION " , Black , White

        Lcdat50 , 0 , Code_arg(3) , Black , White

        Lcdat60 , 0 , "    PRECIO    " , Black , White

        Lcdat70 , 0 , Code_arg(4) , Black , White

        Else

    End If

End Select

End If

Loop

End

```